

مع الله .. في السماء

تأليف
الدكتور أحمد زكي

دكتور في الفلسفة (Liverpool) Ph.D.
دكتور في العلوم (London) D.Sc.
مدير جامعة القاهرة سابقا

دار الضلال

مقدمة

خلقت ، و خلقت معى ، نفس حساسة مسألة • بدأت
تحس على صغر ، قبل أن تأتى الناس عادة الاحساس •
وبدأت تسأل ، على نعومة ظفر ، قبل أن تأتى الناس عادة
التسأل • تريد دائما أن تعرف لماذا ؟ وكثيرا ما لا تجد عما
تسأل سببا • وتريد دائما أن تعرف كيف ؟ وقلما تجد
للذى تسأل عنه كيف • وتود مخصصة أن تعلم ، وهى تعلم
الكثير • وتغربل ما تعلم ، فينفصل جبه عن طينه ، ولكن
ما أكثر الطين ، وتزيد للذى تعلم غربلة ، وتزيد ، حتى
ما يكاد أن يكون للحب وجود

وتدرج الحياة ، وأدرج معها • ان الحى لابد له من السير •
وأسير ، ويسير معى ناس ، من سود وبيض • ويسير معى
فى الحياة كلاب ، من سمر وشقر • وتسير أبقار • وأسعى ،
ويسعى معى ثعبان ويسعى عقرب • انه طريق الحياة السلطاني
الاعظم يؤذن بالسير فيه لكل ما حملته قدم ، أو زحفت به بطن ،
أو نقله جناح • فهو لا يبرد أحدا لسواد أو بياض ، ولا يمنع
أحدا لقوة أو ضعف ، ولا يضيق بأحد لقصر فيه أو طول ،
أو لجمال فيه أو قبح ، أو لقسوة فيه أو لين

انه طريق الحياة ، العريض ، الواسع ، الفخم ، يحمل
الخلائق ألوفاً مؤلفة • وهو كالنهر ، يبدأ عند منبعه ، بميلاد ،
وينتهى عند مصبه ، بانصباب • بانصباب فى ذلك المحيط الأعظم
الذى لا تكاد تجد له غورا • وتأتى الشمس الى هذا المحيط ،
تستخلص منه الحياة سحبا ، تعود بها الى تلك المنابع ،
ترويه ، وتغذيها ، لتعود سيرتها الاولى ، من ميلاد فى

أعلى الارض عند نبع ، ثم انصباب آخر الامر عند محيط ،
فى دورة لاتنتهى ، الا أن تعجز شمس عن استخلاص حياة •
وهيها !

ولكم حاولت أن أتوقف فى هذا الطريق ، فى موكب
الحياة الاعظم ، الافخم ، أسائل نفسى ، عن هذا الطريق ،
لم كان ، وكيف كان ، وما زحام فيه • ولكن أبى زحامه
الجارى أن أتوقف فيه

وهذا التيار ، آخر الامر لما بعدت منابع ، واقتربت
مصاب

فوقفت

وعاودنى تحساس ، وعادنى تسأل
ونظرت فيما كان ورائى من مشارف ، وما يستقبلنى من
مهابط

وأمدنى سابق علم • وأمدتنى خبرة حياة
وخرجت على ما أحسب أنه حقيقة الحياة الكبرى : تلك
وحدة شاملة كاملة تجرى فى هذه الخلائق جميعا ، على
اختلاف صور ، واختلاف خلاق • وهى تجرى فى أرض وفى
سما • أو من بها كإيمانى بوجودى ، وإيمانى بوجودك ،
والإيمان بالوجود أول إيمان

وتسألنى عن هذه الوحدة ما اسمها ؟

وأقول : سم ما بدا لك

أما هى عندى : فوحدة من وحدة الله

وهذا الكتاب ليس بكتاب فى الفلك ، ولا فى علم أرض ،
ولا فى فزياء ، ولا فى كيمياء ، وما كان له أن يكون
انه كتاب إيمان

وأرجو أن أتبعه بالكتاب الثانى ، ومع الله • • • فى الارض • • •
اكمالا لمعنى الوحدة

وعلى الله أن أنجزه

وعلى الله أن يوفق فيه

احمد زكى

الباب الأول

ما هدف الحياة

ولماذا نحن هنا؟

كتب لى شاب فى العشرين من عمره يسألنى : ما هدف هذه الحياة ؟ ولماذا نحن هنا ؟

ويأتينى بين الفينة والفينة ، كتب من شبان فى مثل هذه السن ، تسأل مثل هذا السؤال . وهو سؤال واحد وان اختلفت صيغته ، وكثيرا ما يصحب هذا السؤال شكوى من الحياة مرة ، تكاد تدرك منها أن صاحبها لن يصبر على هذه الحياة الا بمقدار ما يتمكن من التخلص منها ، عاما او عامين ، أو مثل ذلك قدرا

ولكن صاحب هذا السؤال ، بل أصحاب هذه الاسئلة لا ينتهون من الحياة بمثل هذه السرعة التى تتم عندها شكواهم المرة ، وقلقهم البالغ ، بل يأسهم الذى سد عليهم مسالك هذه الحياة

اقول هذا فى شىء من التاكيد لانى كنت فى ايامى بعض هؤلاء الشبان ، توجهت لى الحياة بمثل ما توجهت لهم ، وتعمت على المسالك بمثل ماتعمت عليهم . وسألت كما سألوا : ما هدف هذه الحياة ؟ ولماذا نحن هنا ؟

ثم طفى سيل الحياة ، سيل هذه الحياة نفسها التى أتساءل عنها ، ويتساءلون ، فأنسانى ، وأنساهم ، أو هو سوف ينسيهم . وحملنى ، كما حملهم ، أو سوف يحملهم ، فى حركة ، تخطر معها خواطر لا تخطر على البال الا وصاحب البال فى سكون

وسبب هذا النسيان ، وهذا البرء ، ان سميت هذا السؤال والتسأل مرضا ، مشغلة الناس بالدنيا . مشغلتى شابا ، ومشغلة هؤلاء المتسائلين شبانا . فصاحب هذه الدنيا تساؤله الأول عن الطعام ، فهو يطلب الرزق أو يحضر

الطلبه . الغذاء أول همه ، وأول همه الكساء . والغذاء لا يتدلى من الشجر ثمرا ، فليس على طالب الرزق الا ان يجنيه . والكساء لابد له من من يفزله ، ومن ينسجه . فاندنيا من أجل هذا شغل شاغل . شق الأرض بحثا عن الطعام ، ومع شقها عرق يصب فوق تربتها صبيب . وللكساء جهد آخر ، وهو مثله جهد جاهد . وليس للإنسان في هذه الجهود التي تبذل اختيار . انه يأتيها برغمه . بل ما في الأمر رغم . انه يأتيها طبعاً وسليقة . ينحدر اليها كما ينحدر الماء . ولسنا نقول ان الماء ينحدر برغمه

الحياة تدفع عن نفسها ، فتودع كيان الانسان ذلك الحافز الأول ، السعي للطعام ، قوام الحياة الأول ، وهو قوامها في انسان ، وفي حيوان ، وفي نبات

لا يكاد يعي الرضيع الا ويأخذ يتلمس الثدي ليرضع . ولا تكاد تنشق البيضة عن الفرخ الا ويأخذ منقاره يتلمس الحب ليلقط . وتنساب فراخ السمك في الماء ، وفي طبعها انها تعوم ، من غير تعليم ، تنصيد في الماء ما تنصيد . . حتى النباتات ، لا تكاد بذرتة ان توضع في الارض ، وتمس الماء ، حتى تأخذ في سبيل العيش ، طعاما ، وفي سبيل النماء وما نماء كان الا انتهى الى عجز ، وما شباب الا انتهى الى شيخوخة . والشيخوخة فناء . وتقوم الحياة تدفع عن نفسها مرة أخرى ، فتودع في كيان الخلائق حافز الانسال

حافز الغذاء له هدف قريب المدى
وحافز الانسال له هدف بعيد المدى
وكلاهما يعمل لبقاء الحياة واتصالها

والشباب المتسائل : « ما هدف هذه الحياة ؟ ولماذا نحن هنا ؟ » ، لا يلبث ان يشغله كل هذا فلا يبقى له وقتا يفكر فيه . ثم يمضي من أيامه ربيعها ، وصيفها . ويدخل خريفها وأخريف فصل تؤدة وامهال . وعندئذ فقط يجد الفراغ

الذى يعود به الى تساؤله القديم : « ما هدف الحياة ، ولماذا نحن هنا ؟ »

سؤال عرض للداخل فى الحياة
ثم هو يعود فيعرض له وقد قارب ان يخرج منها
سؤال الشاب سؤال يصحبه تشوف . وسؤال الشيخ
سؤال يصحبه الأسى

الناس فى ايمانهم صنفان

والناس فى كهولتهم وشيخوختهم ، صنفان
صنف يسلم أمره للواقع ، ويسلم فهمه . فهو لا يفكر ،
أما جهلا ، وأما عجزا . وكثيرا ما يتدارى فى التعبد ، على
أى دين كان . ويغمغم فى تعبد بهما يدرى وما لا يدرى ،
ويغمغم بالذى يكون له معنى ، ثم يصير من كثرة التكرار
وليس له معنى يعيه . وهو يرجو أن ينزل عليه القدر
بالخاتمة وهو على هذه الحال ، ويرجو من بعد ذلك حسن
المآل . فذلك هو الايمان الذى قال عمر فيه : اللهم ايماننا
كأيمان العجائز . وهو ايمان سدت فيه أبواب العقول ،
وفتحت فيه فى القلوب طاقات ، لا يشع اليها النور ، ولكن
تشع هى بالنور ، وطوبى لكل امرئ ما كسب
أما الصنف الآخر فيؤسس ايمانه على الفهم ما استطاع
الى ذلك سبيلا . ولقد يعلم أن العقل سوف لا يبلغ الغاية ،
ولكن عنده أن بعض الغاية خير من فواتها كلها . وعنده أن
عقلا يتحرك ، يسنده القلب ، خير من عقل كسيح ، وأن
عقلا ينبض بشيء من الحياة خير من عقل لا حياة فيه
فالى هذا الصنف الأخير ، من شبان وشيوخ ، على الأخص ،
أتوجه بالحديث

تحذير

ثم كلمة تحذير أقولها الآن وأنا أردد ما عنه يتساءلون :

« ما هدف هذه الحياة ، ولماذا نحن هنا ؟ »
 فقد لا أبلغ بهم من أهداف الحياة شيئا ، ولكننى طامع
 فى أن أنير لهم بعض الطريق الى هذه الأهداف
 وقد لا أستطيع أن أقول لهم « لماذا نحن هنا » ، ولكننى
 طامع أن أصف لهم « هنا » ، هذه التى يتساءلون عن سبب
 كينونتهم فيها
 وأنا لا أصف لهم من ذلك ما وجدت ، ولكن أصف ما وجد
 العلماء

العلم الحديث مصدر من مصادير الايمان الجديد

ان الذى قال : « اللهم ايماننا كايمان العجائز » ، سواء كان
 عمر أو عليا أو غيرهما ، أنما قالها من بضعة عشر قرنا . وقالها
 لأنه حاول أن ينفذ بالعقل كما ينفذ السهم فى الرمية ، فتوقف
 السهم دون النفاذ ، فقام القلب يعمده . ولكن شتان ما بين
 قرنه وقرننا . قولة نقولها مستيقنين ، كما سوف يقولها
 اتباع لنا عن قرننا فيما سوف يأتى من قرون
 ان العلم الحديث ولد منذ نحو من ثلاثة قرون . والأضواء
 التى صبها على نواحي هذا الوجود كانت أضواء شديدة
 كشف بها لأعيننا ، وبالأخص لفهامنا فيما لا تراه العيون ،
 الأشياء الكثير

واستفاد الانسان بكثير مما كشف العلم ، فى مطعمه ، وفى
 ملبسه ، وفى مسكنه ، وفى زراعة وصناعة وتجارة ، وفى
 ريف وفى حضر . واستفاد بالعلم فى صحة وفى مرض .
 واستفاد فى عمل وعندما يفرغ من عمل . وصنع بالعلم
 مدنية عارمة يتضاءل الى جانبها ما مضى مما عرفنا من
 مدنيات

وهذه المدنية يحلو لكثير من الناس أن يسميها
 بالمدنية المادية
 وما أحرانا أن نجعل منها ، بالعلم أيضا ، مدنية روحية

فهذا الكتاب الذى به أبداً ، هو محاولة متواضعة في
هذا السبيل

الهدف اثبات وحدة هذا الوجود

وموضوعى الذى أبحث فيه هو الكون أجمع . وأنا أبحث
فيه مجملاً لا مفصلاً . وسوف أمس فيه فقط تلك الحقائق
التي لأبد منها لتمام التصوير عند كاتب ، وتمام التصور
عند قارئ ، تلك التي تجعل من الشيء رقعة بها من اكتمال
ذلك القدر الذي يأذن للعقل ان يجول فيها فيفهم . ويفهم
ليؤدى به الفهم الى غايتين ، أو ادراكين

اما الادراك الاول فادراك مافى اشياء هذا الكون من تنظيم
وتنسيق ، وسوف اتخذ من هذا دليلاً على انه يوجد وراء
هذه الاشياء ، في مواضعها ، عقل منظم منسق مدبر
اما الادراك الثانى فادراك ان هذا النظام ، وهذا التنسيق ،
يجرى على اسلوب واحد ، مهما اختلفت المواضع من هذا
الكون . وسوف اتخذ هذا دليلاً على ان العقل المنظم
المنسق المدبر ، في هذا الكون ، واحد

وبعد هذا فلكل قارئ ان يجرى على هواه . فان شَاء
قارئ ان يسمى هذا وحدة الوجود سماه . وان شاء قارئ
ان يسمى هذا العقل الواحد « الله » سماه . ان هو ارتأى
ان كل هذا ظاهر واحد باطنه « الله » ، فله ما ارتأه . وهو
استعراض يفيد كل موحد بالله . وافادة غير الموحدين به
اكثر ان شاء الله

لا اتعرض لفلسفة او دين

وليكون البحث خالصاً محضاً ارجو ان لا اتعرض فيه
للاديان ، ولدينى خاصة ، وهو الاسلام . وأنا لا اتعرض
للاديان وأنا في سبيل بحث هذه الوحدة العاقلة الشاملة التي

تضم جنبات هذا الكون ، لاني اريد ان استمد الحجة من العلم وحده ، بمقدار ما بلغنا منه . فمن اراد من الموحدين حجة بعد ذلك لدينه ، فسوف يجد في بعض هذا البحث حجة ، من اقواها خلوه من اعتماد على دين بذاته فالدين لن اتعرض له ، ما استطعت الى ذلك سبيلا ، وبهذا اكون خير عون له

وكذلك الفلسفة ، سوف ادعها جانبا

ان الفلسفة رياضة عقلية سليمة ، ولكن لم يخرج للناس منها نفع كبير ، الا بالذي كان فيها من رياضة . ان الرياضة حركة ، والذهن كالآلة ، وحركة الآلة تغمرها بالزيت فلا تصدأ ، ولكن الفلسفة آلة لم تسر بالناس نحو ما يطلبون طويلا حتى تعطلت . والفلسفة تغيرت مذاهبها على القرون . ويتغير منها الثياب ، ثم لا تكاد تفك ازواره حتى تجد الجسم واحدا لم يكد يتغير

فالاديان لن نتعرض لها . والفلسفة لن نتعرض لها . لا نتعرض لكليهما في حسم امر ، ولغو تعرضنا لهما في غير ذلك

وستكون سبيلنا الواحدة ، الى ما تبغى ، سبيل العلم ، ومنطق العلم . ولاشئ غير هذا

الرأى عند الناس ، وعند الفلاسفة

الرأى الباده المشترك بين الناس

اقرا فى القرآن ، فى سورة هود ، فأجده يقص ، فيما يقص ، قصة نوح ، فيذكر أن بعضا من قومه آمن به ، وأن بعضا كفر . وأن الملا الذين كفروا من قومه قالوا له : « ما نراك الا بشرا مثلنا ، وما نراك اتبعك الا الذين هم اراذلنا ، بادی الرأى »

واسوق هذا الحديث القرآنى لآتى على هذا التعبير : « بادی الرأى »

فقوم نوح قالوا له ان الذين اتبعوك انما هم اراذلنا ، الفقراء الضعفاء المحقرين فينا . وهم لم يتبعوك عن روية ، واحكام فكرة . ولكنهم اتبعوك للرأى الذى بدا لهم وظهر لهم اول وهلة . وهناك قراءة تقول : « بادیء الرأى » ، أى اول الرأى . أى انهم اتبعوك للرأى الاول الذى ظهر لهم ، ولو أنهم عادوا فدخلوا الى باطن الفكر واستكنهوا الامور ، لما آمنوا

فذلك هو الرأى البادیء ، أو الرأى الباده ، أو الرأى البادی

واقرا للفارابى ، الفيلسوف الشهير ، أستاذ ابن سينا ، فأجده يعبر عن هذا المعنى ، أو شيء قريب من هذا المعنى ، فيقول : « بادیء الرأى المشترك » . وهو قصد به ذلك الرأى الذى يأتى الناس بداءة ، أو بداهة ، دون ايغال يحتاج الى أداة من علم أو منطق لا تيسر للطوائف الجارية

من الناس . وهو اضاف « المشترك » ليدل على أن هذا « الراى البادىء أو الباده أو الظاهر » هو رأى جمهور الخلق بما لديهم ، فى متوسطهم ، من عقل فطرى لم تدخله الفلسفة ، اما افسادا ، واما اصلاحا .

ومن الفارابى ننتقل الى العصر الحديث ، فنجد أمم الغرب ، وهم أهل الفكر اليوم وأهل المدنية هذه الحديثة ، يعبرون عن هذا المعنى فيقول الانجليز والامريكان *common sense* ويقول الفرنسيون *sens commun* وكلاهما معناهما الحرفى « الحس المشترك » . وهو تعبیر نطق به أرسطو قبل المسيح ، لمعنى يختص بالحواس وبالإدراك . ثم تطور على الزمن ، ليكون مفهومه عند أهل القرون هذه الحديثة ، « الراى المشترك » لا « الحس المشترك » . وهو مشترك لأن جمهور الناس يشتركون فيه وهم يحكمون على الاشياء

فان شئت قلت فيه العقل المشترك

وان شئت قلت فيه الفهم المشترك

وان شئت قلت فيه الراى البادىء الباده المشترك بين

الناس

والألمان يسمونه *der gesunde menschenverstand* أى رأى

الناس السليم

وحاول أستاذ حديث تعريفه قال : العقل أو الفهم المشترك هو هذا الفهم الذى يتألف من حشد من المعقولات والمعتقدات والاعتقادات تواضع الناس على قيامها بينهم ، ومنها تصدر أحكامهم فيما يحكمون ، ومنها يستمدون الجواب فيما يسألون ، وعلى وفقها يعملون أو لا يعملون . وهى الفروض الأولى للمنطق الانسانى ، وهم قد تواضعوا على أن لا يتساءلوا فيها ، ولا فى كنهها ، فهم يسلمون بها جدلا

الرأى الفلسفى

وغير ذلك الرأى الفلسفى . وغير هذا منهج الفلاسفة
فالرأى الفلسفى لا يكون الا بعد فحص وتمحيص ،
والا بعد تقليب الامر على وجوه شتى . وكثيرا ما تطلب
قواعد للتفكير ، ليست مما يالف الناس عامة ، لتعين
صاحب الرأى فى تكوين رأيه
فالرأى الباده البديهى المشترك بين الناس ، يقابل الرأى
الفلسفى عند الفلاسفة

الرأى الباده المشترك قد يخطئ ، وكذلك الرأى الفلسفى

وليس الرأى الباده البديهى المشترك بين الناس مصيبا
دائما ، فهو قد يخطئ

وليس الرأى الفلسفى مصيبا دائما ، فهو قد يخطئ
ان ضعف الرأى الباده انه رأى يشيع فى الناس بالعادة .
فهو كعادة الكلام وعادة الطعام وعادة اللبس يلتقطها الفرد
من الجمهور الذى يعيش فيه وهو لا يعى . وهو لا يعمل
عند أخذها فكرا . وكما للجسم عاداته فكذلك للفكر .
والانسان مقلد فى عاداته الجثمانية ، وعاداته المعاشية .
ومن أجل ذلك توحدت فى البيئة الواحدة العادات . وكذلك
هو مقلد فى عاداته الفكرية ، ومن أجل ذلك كثر انسجام
العقائد (١) فى البيئة الواحدة ، وانسجام الفكر ، فكان
ما يسمى بالرأى العام

والرأى الباده المشترك ليس بالشئ الثابت ، فهو يتغير
بتغير المكان ، وهو يتغير كذلك بالزمان (٢) . بل قد يتحول

(١) المقصود بالعقائد ليس العقائد الدينية خاصة ، فكل ما يراه الانسان
صوابا فهو عنده عقيدة ، كان موضوعه ما كان
(٢) فالرأى الباده المشترك فى قبيلة افريقية ، غير الرأى الباده المشترك
فى قبيلة نجدية أو تركستانية أو فى الامة المصرية أو الفرنسية . والرأى
الباده المشترك فى مصر اليوم غيره منذ الف عام ، فلاف الاعوام

الى تقيضه . فالرأى الباده المشترك فى أوروبا كان منذ قرون يقول بأن الملك يملك بما له من حق مقدس . والرأى الباده المشترك فى أوروبا اليوم هو أن الشعب مصدر السلطات . ذلك بصرف النظر عن صحة رأى وفساد رأى

كذلك الرأى الفلسفى كثيرا ما يؤدى بالانسان فى آخر الامر الى ما ينقض العقل المشترك فى صميمه ، وبهز أساس الفكر فى الحياة هذا يجعل من العبث متابعة هذا الفكر لاجراء الحياة وإدارة عجلة العيش

الرأى العلمى

والى جانب الرأى الباده المشترك ، والى جانب الرأى الفلسفى ، يوجد الرأى العلمى

والرأى العلمى كان بعض الرأى الفلسفى فى سابق الدهور، والعلوم الحديثة ، التى هى فى الواقع علوم الطبيعة، وعلوم الكون والحياة ، كانت فى سابق الدهور هى الفلسفة أو هى بعضها . ثم افترق العلم عن الفلسفة ، منذ نحو من ثلاثة قرون . واختص العلم بدراسة الاشياء الجامدة ، والاشياء الحية ، وبكل ما يحس ، أو يأتى فى توابع الاحساس . وانصرفت الفلسفة تشتغل بما وراء ذلك ، بما وراء الطبيعة ، فيما لا يحس ، وتشتغل بضروب أخرى من المعانى

واختلفت طرائق العلم الحديث عن طرائق الفلسفة . فالعلم مؤسس على التجربة يجريها العالم، ويرقم نتائجها . وعلى الملاحظة يأتىها ، ويرصد نتائجها . ثم هو يعمل عقله فى هذه النتائج من بعد ذلك

فالرأى الذى يراه العلم الحديث ليس يدخل فيما نسميه بالرأى الباده المشترك بين الناس . الا أن يتحول الناس

الى علماء . فان آمن به الناس من غير العلماء ، فانما هو ايمان بالعلم الحديث والعلماء . وحق لهم أن يؤمنوا . ذلك لأن العلم فيه ضمان الصدق في النتائج . يضمن ذلك أنه مؤسس على التجربة المحضة ، أو الملاحظة . ويضمن ذلك رقابة العلماء بعضهم لبعض فيما يجرون من تجارب، وفيما يستنتجون منها ، فالعلماء جميعا ، بما لديهم من مجلات علمية يتبادلونها ، وجمعيات ومؤتمرات يجتمعون فيها ، يتدارسون ، ويتذكرون ، ويتناقشون، هم في الحق أعضاء في برلمان عالمي خفي ، لا يخرج منه الا كل ما تمحص من الآراء . وهو برلمان اختلف عن البرلمانات السياسية بأنه لا اثر فيه للشخصية ، ولا اثر للحزبية ، والذي يحدد فيه عن السبيل السوية ، يفتضح اقتضاحا ، لا في حارة ، أو في قرية ، أو مدينة ، ولكن في عواصم الارض جميعا

الآراء العلمية ، فيها المؤكد ، وفيها المشكوك فيه

على أن الآراء التي يقول بها العلم نوعان ، نوع مؤكد ، يقول به العالم بايمان كإيمانه بوجوده ، وكإيمانه بأنه هو الذي يتكلم لا غيره . مثال ذلك أن كل جسم ينجذب الى مركز الأرض ، وأن سرعة سقوطه تزداد ٣٢ قدما في كل ثانية من سقوطه ، اذا لم يعقه في الطريق عائق . ومثال آخر أن الماء يتركب من أكسجين وادروجين

أما النوع الثاني من الآراء فيقع بين الشك واليقين على درجات مختلفات . مثال ذلك أنك تجلس في دارك تستمع الى حديث يذاع ، أو غناء أو موسيقى ، على موجة طولها ٢٥ مترا . موجة؟! أو أن تقول ان هذا الضوء الذي تقرأ فيه نهارا ، أو تقرأ ليلا ، يتألف من موجات ضوء تقع ما بين كذا وكذا طولا . موجات؟! أي موجات هذه ؟ أم هي كالمواج على سطح الماء ؟ أم هي كالمواج الصوت اذ يسير

في الهواء . أم هي حقول مغناطيسية كهربائية يجرى فيها الضعف والقوة متعاقبين متراوحين على وتيرة واحدة ؟ أم هي أثر لأشياء ، كالأجسام الصغيرة ، المتناهية الصغر ، يلاحق بعضها بعضا ؟ وهنا ، بين الفرضين الآخرين ، يقع آراى العلمى فى بعض حيرة . ويصبح راي « الموجة » يدخل فى نطاق ذلك النوع الثانى من الآراء التى يقول بها العلم ، تلك التى تقع « بين الشك واليقين على درجات مختلفات » ، الى حين

الهوة واسعة بين راي السواد من الناس والعلماء

وأعود فأقول ان الكثرة الكبرى من الآراء العلمية ليست مما يدخل فيما نسميه بالرأى الباده المشترك بين الناس . ذلك لان الكثرة الكبرى من الآراء المشتركة بين الناس قريبة المتناول : أشياء تدركها الحواس ، ثم يقوم العقل بعمل فيها . وهو لا يعمل فيها طويلا حتى تستقر فيه فكأنها بعضه . وغير ذلك الكثرة الكبرى من آراء العلم

انه راي يستقر فى العقل ، يؤدى الى راي يقوم فى العقل أيضا ، ولكن بناءه على الرأى الاول . ويخرج من هذا الثانى ثالث يحمل عليه . ثم رابع يحمل على هذا الثالث . وهكذا دواليك حتى يتكون بناء من الآراء والعقائد فى العقل شامخ ، منه يتألف العقل العلمى . وهو عقل ، من أجل ذلك ، كثيرا ما يبعد أكبر البعد عن سواحل الادراكات الاولى

ومن أجل هذا كانت الهوة واسعة بين عقل السواد من الناس وعقل العلماء ، فهما لا يمكن أن يسيرا معا ، فى مجالات العلم ، على اقتناع ، طويلا . فلا بد للعقل غير العلمى ، آخر الأمر ، من التسليم ، والا تعذرت الصحبة فى هذه المجالات

عرفت هذا من الحديث الى كثير من رجال ، ومن نساء ،
هم في مجالاتهم في الحياة عظام نوابه ، في ادارة أو تجارة
أو محاماة ، أو في أدب أو فن ، ومع هذا لم يسيروا في
مجال العلم طويلا حتى تعثروا . فأقلعوا عجزا ، أو ناقشوا ،
على غير فهم ، عنادا

وكيف لا يتعثرون ، والعلم بعد عن السواد ، بحقائقه ،
وبأسلوبه ، وبتضخمه ، بعدا كبيرا

وكيف لا يتعثرون ، والعالم يرى أشياء كثيرة لا تراه
عينه ، ويسمع ما لا تسمع أذنه ، ويحس بما يعجز الحس
العادي عن احساسه ، والعالم يؤمن بأشياء لم تتكشف له
تكتشف الأشياء لدى الراى الباده أبدا ؟

ان العالم يتحدث عن الذرة وهو لم ير قط ذرة . وعن
الالكترون وهو لم ير بعد الكترونا ، الا اثرا . دع البروتونات
والنيوترونات وما إليها . وهو يتحدث عنها كأنها بعضه .
وهو يؤمن بها بأقصى ما يستطيع الحى الانسانى من ايمان
وعند العالم انه ليس من الضرورى ، لتؤمن بشيء ، ان
تراه . فهو يرى آراءه استنتاجا ، في سلاسل من المعقولات
طويلة . وهو قد يتهم الشيء الذى يراه رأى العين ، احتراسا
من خداع العيون ، وانخداع الافهام

والله لم يره أحد . ولا أحسب أن انسانا على ظهر
الارض سوف يراه ، حتى لو صح انه شيء يرى . فالله
معنى ، ليس كالعالم ما يثبت ، أن كان مما يدخل في نطاقه .
أو ليس كالعالم ما ينفيه . وهدفنا اثبات معنى الله ، فاثبات
وجوده باثبات الوحدة القائمة في هذا الوجود

الباب الثاني

عبادة الله بغير علم
كعبادة الأصنام

عبادة الجاهل

فرق هائل بين أن يعبد الجاهل ، وأن يعبد العالم
الجاهل الذى يعبد الله ، وهو لا يدري شيئاً عن الله ،
وعن آثاره ، وعن محكم آثاره ، كما يكشف عنها العلم ،
كاد أن يعبد الله كما يعبد الصنم . لأن اقتناعه بقدرة الله ،
وبعظمة الله ، فى أسلوبه ، وفى منهجه ، وفى مقداره ، كمثل
اقتناع يقتنعه عابد الوثن بوثنه . ينشأ عابد الوثن على
ما نشأ أبواه . قيل له انه قدير ، فآمن ، وانه يعطى الشر
ويعطى الخير ، فآمن . وحفظاه من التعاويذ ما يدفع به
شره ، ومن الادعية ما يجلب به خيره . وينشأ عابد الله
على جهل ، كذلك كما نشأ أبواه . قيل له ان الله قدير ،
فآمن . وانه يعطى الشر ويعطى الخير ، فآمن . وحفظاه
ما يدفع به نعمته ، ويستند به نعمته ، فراح يتلوه صباح
مساء ، كاللبغاء

فهذه عبادة الجاهل

قل فيها ما تقول ، واعتذر عن أهل الجاهل بما تعتذر ،
فلن يغير هذا من الواقع شيئاً

عبادة العلماء

وغير هذا عبادة العلماء

ان عبادة العلماء ليست عبادة لفظ فحسب ، وانما هى
عبادة فكر ، وعبادة تأمل . فهى عبادة فكر أولاً ، ثم لفظ
ثانياً . واللفظ أفرغ ما يكون اذا لم يملأه معنى

ما العبادة ؟

لطالما ساءلت نفسى : ما العبادة ؟
ويجئني الجواب السريع بأنها عمل ، يكون من نتائجه ،
لو صدق ، أن يعامل الإنسان بنى الناس بالعدل . فلا يظلم ،
ولا يسرق ، ولا يجرح ولا يقتل ، ولا يسعى بين الناس
بالأذى ، من أى نوع ، وأن يحب للناس ما يحب لنفسه
ولكن لا تلبث نفسى أن تقول : ما هذه هى العبادة ، ولكنها
نتائج تنتج من العبادة ، لو صدقت ، فيما هو ضرورى
لحسن المعاشية فى المجتمع الانسانى
أما العبادة فهى عند نفسى شئ آخر . هى استكناه
المعبود ، بقدر ما يستطيع الانسان من قدرة . من هو ؟
ما هو ؟ أهو واحد كامل ، أم أجزاء ؟ أم هو أجزاء متكاملة ،
كواحد ؟

هل يرى ؟ هل يحس ؟ أم هو يعقل ، وكيف يعقل ،
والى أى مدى يعقل ؟ هل هو أشياء هذا الكون التى نراها ،
وتلك الأخرى التى لسنا نراها ، أم هو ذلك الشئ المطلق
الذى تجرد واختفى وراء ما نرى ، وما لسنا نرى ، وامتلا
به هذا الوجود ؟ أم ... وأم ... ؟

انه لا سبيل الى شئ من ذلك الا سبيل المعرفة

المعرفة عبادة

والمعرفة كانت فى سواف القرون ذات طرق غير
معبدة ، يسلكها القليل ، ويسلكونها عاما ويتركونها أعواما ،
والمحصول الذى يعودون به من هذا الطريق كان قليلا ،
كان فيما بين بعضه وبعض اختلاف تقطعت به فيما بينهم
العلائق . لأنه كان محصولا يلتقط الاقط ما يلتقط منه
اعتباطا ، لأن العاملين على التقاطه ، على قلتهم ، كانوا
أفرادا ، لم يربط بينهم رباط ولم تجمع جامعة . وغير

هذا صار حال المعرفة منذ قرنين أو ثلاثة . انتظمت
أمورها ، وتعبدت طرقاتها ، وترابط رجالها ، واجتمعوا
فئات عدة ، كل في سبيل ، يستهدفون هدفا واحدا ،
يخططون له ، على التعاون ، خططا واحدة أو متشابهة .
وتتفرع السبيل الواحدة فتتفرع الفئات العاملة فيه .
وكل ما يجد الباحثون ، المتواصلون في كل بقاع الارض ،
يرقم في كتاب وكتاب وكتاب . وتقرأ الكتب فيمحصها
الرأى والنقاش

العالم الحديث أكبر عابد

فذلك هو العلم الحديث، علم هذا الكون، بالذى فيه من
مواد وقوى، وظواهر جارية أو ساكنة لهذه المواد والقوى.
وهو الى اليوم أثبت قاعدة يستقر عليها اعتقاد وإيمان ،
ما انفسحت تلك القاعدة للعقائد والإيمان . وهى رقعة
تتسع على الايام ، فهى تنفسح غدا لما لم تكن تنفسح له
اليوم

فهذا العلم هو سبيل المعرفة بالله . وهو السبيل الاول
والاقوم . وهو آخر سبيل تجوز ان ترتفع اليه رية
والباحث في العلم ، اذا استهدف ببحثه الكشف ، ولو
بعض كشف ، فى بعض جوانب الله ، فهو أكبر عابد ، وأكرم
قائم وراكع وساجد

والقارئ للعلم ، يريد به استكنانه حقيقة هذا القائل
الأعظم على الكون ، والقائم فيه ، انما يعبد الله على اسلوب،
هو فى صنوف العبادات فوق الاساليب ، لان العقل فيه
يتحرك نحو الله عن علم ، ويمتلئ به قلبه عن معرفة ،
ويمتزج به عقلا وقلبا ، وجامعهما النور ، والنور لا يكون
منه الا الصفاء ، كما الجهالة لا يكون منها الا العكر ، ومع
العكر الظلام

العبادة بالعلم مجهود شاق لا بد أن يبذل

وقراءة العلم ، ككل شيء يحصل ، تحتاج الى مجهود يبذل . ان الرزق في الارض ، ولكن لا بد للارض من حرث . وطالب الرزق يرويه من بعد حرث ، بعد أن يكون قد رواها ببعض عرقه الصبيب . فهذا رزق الاجسام . ومثله رزق الارواح ، لا بد فيه من جهد يبذل ، وعرق يصب . ورزق الارواح المعرفة ، ورزقها العلم . وهما لا يشتريان كسائر ارزاق الحياة بالمال . لا بد من النزول الى اراضيها ، ثم الانكباب عليها عرقا وحرثا ، لتخرج من بعد ذلك الثمار . وهى ثمار تشبع النفس . فالانفس تشبع وتجوع ، كما تشبع وتجوع الاجسام

الانفس تجوع كما تجوع الاجسام

ان الانسان وحده ، من بين الحيوانات ، ومن بين سائر الخلائق ، بمقدار ما علمنا ، هو وحده الذى له نفس تجوع بحكم الطبع ، وتريد أن تشبع ، وتمطش بحكم الطبع ، وتريد أن ترتوى . وهى وحدها النفس المتسائلة عن علاقتها بهذا العماء الذى هى فيه

ان النفس الانسانية تقف في العراء ، فوق سطح هذا الكوكب ، يفرقها النور الهابط من السماء كل اغراق . فكل شيء فيما حولها ، فى حاضرها ، واضح بين ، تستشف منه دون سائر الحيوان ما قدر الله أن يستشفه انسان . ولكن الماضى ... ولكن المستقبل ... وذلك الميلاد الذى تبدأ به الحياة ، وذلك الموت التى تختتم به الحياة ... ثم ما قبل ميلاد ... ثم ما بعد موت ... أمور ، على نقیض ذلك الحاضر الواضح البين الشمس ، لا هى بالواضحة ولا البيئة المشمسة . أنها ظلمات استدبرها الانسان عندما ولد ، وظلمات يستقبلها عندما يموت . والنفس

الانسانية ، التى لم تفسدها رحابة العيش ، أو التى لم يفسدها ضيقه ، واحتفظت بصحتها على الرخاء وعلى الشدة ، لا يمكن أن تنام فتغفل عن أن تستخبر عما كان قبل هذا العيش ، وعما سوف يكون بعده

الخوف من الموت

ان الذين يتحدثون اليوم عن الحياة الدنيا ، يذكرون الخوف أشد بلاياها : الخوف من الفقر . الخوف من المرض . الخوف من الظلم . الخوف من الفوضى وضياع الأمن ... وبقي خوف يخاف ولا يذكره أحد ، ذلك الخوف من الموت

والخوف من الموت قائم ، لا سبيل الى تخفيفه الا الجهل المطلق ، جهل الانسان الذى هو بعض جهل الحيوان ، فالحيوان لا يكاد يدرك ما الموت حتى يكون . فاذا هو كان أعجله الموت عن أدراكه . وسبيل أخرى تذهب ببعض هذا الخوف . تلك سبيل العلم ، وسبيل التعبد باجتنائه . وتلك سبيل الله . فلنقم معا لنمشي في سبيله . سبحانه

الباب الثالث

ما السماء؟

ما السماء ؟

سؤال لا تكاد تسأله أحدا ، حتى تتراءى في خياله صورتان ، صورة السماء ، وإلى جانبها صورة الأرض . فالصورتان متلازمتان . لا لأنهما متناقضتان ، ولكن لأنهما متكاملتان

وعند كل مستؤل من الناس تسأله ، ان الأرض أول ، وللسماء المحل الثاني . ذلك لأن العيش ، وهو مشغلة الأحياء الأولى ، يرتبط أوثق ارتباط بالأرض ، ولا يكاد يرتبط بالسماء

نظر الإنسان والحيوان الى السماء

ومشغلة الحياة الأولى ، مشغلة العيش ، هي مشغلة الإنسان والحيوان . والحيوان لا يعلم عن السماء شيئا ، وما كان له . ان الحيوان قوامه غير قوام الإنسان . قوام الإنسان رأسي . وقوام الحيوان أفقى . فعين الحيوان تتجه طبعاً الى أسفل ، الى الأرض . هكذا عيون البقر وعيون الخيل . وقل من الحيوانات من يستطيع أن يتجه ببصره الى السماء . ولم ينقصه من خير العيش أنه لم يستطع أن يتجه ببصره الى السماء . وحتى الإنسان ، في قوامه الرأسى المعتدل ، اذا ألقى ببصره إلقاء أفقياً . فهذا وضعه الطبيعى . وسهل عليه أن يحنى رأسه الى أسفل ، الى الأرض . وأن يحنيه ، بمعونة عنقه اذ ينحني ، تسعين درجة ، فيرى بذلك ما عند قدمه . وسهل عليه أن يرفع رأسه الى أعلى ، الى السماء ، وأن يرفعه ، بمعونة

عنقه اذ ينثنى ، أربعين درجة أو خمسين ، أو فوق ذلك ، دون أن يحس الما في عنقه . وهو اذا أراد أن يلقى ببصره القاء الى السماء ، في راحة من عنقه ، وجب عليه أن يستلقى بظهره على الارض استلقاء ، وهكذا هو يفعل اذ ينام .

فالذى صمم جسم الحيوان ، وركب هيكله ، كانه لم يرد من هذا التصميم أن يتمكن الحيوان من النظر الى السماء . وذلك لأسباب عدة ، من أظهرها أنه ، مع عقله العاجز ، لا يستفيد من هذا النظر شيئا وعلى غير هذا الطراز صمم المصمم جسم الانسان ، وركب هيكله . فالانسان عقل واع ، كثير الوعي ، وهو قادر ، كثير القدرة . فهو يستفيد من النظر الى السماء اكبر استفادة . ويلقى في سبيل هذا النظر بعض المشقة ، ولكنها مشقة تهون في هذا السبيل الذى هو فيه

السماء هي الكون ، يارضه وسمائه

وهل ترانى ، بعد كل هذا ، جئت بجواب السؤال الذى سألت : ما السماء ؟

الحق انى لم أجب

والجواب : ان السماء هي كل هذا الوجود تسأل الرجل العادى عن السماء ، فيقول لك انها هي هذه التي فوقنا . وهو لا يكاد يدرك ، ان هذا الذى هو فوقه ، في موضعه على سطح هذه الكرة الارضية ، شيء غير ثابت ، وانه يرى من السماء ، في كل ساعة ، شيئا غير الذى رآه في ساعة سابقة ، وغير ما سوف يراه في ساعة لاحقة

ويرفع الرجل المتعبد كفيه الى السماء ، يدعو ربه . فيقولون كفر . فليس الرب يوجد في مكان بعينه ، ولكنه يوجد في كل مكان . وهل رفع الرجل المتعبد كفيه الى

السماء ، الى مكان معين ؟ وكيف ، والسماء تدور ، يرفعهما
الرجل الى مكان بعينه ؟ انه يرفعهما الى كل مكان ما تواتر
الزمان

ان هذا الذى هو « فوقه » ، كان منذ نصف يوم
« تحته » . والذى هو على « يمينه » كان منذ نصف يوم
على « يساره »

ان ساكن الارض هو وحده الذى يعرف معنى «الفوق»
و «التحت» . وغير ذلك ساكن فى الكون سابح
والساكن الكون ، والسابح فيه ، لا أرض عنده ولا سماء .
فالكل عنده سماء

والساكن الكون ، والسابح فيه ، قد تحدثه عن أرضك ،
فلا يدري ما هي ، ولا ما أنت . ذلك لأن الأرض ، فى
السماء ، كقطرة فى محيط ماء . وساكن المحيط لا يكاد
أن يتعرف على قطرات مائه . أو هي كحصاة فى رمال
صحراء ، وساكن الصحراء لا يكاد أن يتعرف على حصوات
رماله . فهذا الكون ، بسماؤه وأرضه ، هو هدفنا من
دراستنا هذه . نريد أن نبين أنه ، على اختلاف أشيائه ،
وتباعد أشيائه ، شيء واحد . أبدعه مبدع واحد ، وأجراه
مجر واحد ، ونسق بين سننه منسق واحد ، وهندسه
مهندس واحد ، على اختلاف مكان ، واختلاف زمان .
وأن هذا العقل الأوسع الأشمل أزلئ بمقدار ما نفهم من
الأزل ، أبدئ بمقدار ما نفهم من الأباد

منزلة الأرض عند الناس

على أننا مهما قلنا فى السماء ، وفى شمول السماء ، وان
السماء هي الكون أجمع ، فلن ينفعنا هذا ، نحن بنى
الناس ، ومساكننا على هذه الأرض . فمن تربة هذه
الأرض ، ومن هوائها ، خرجت أجسامنا . وبظواهر هذه

الارض اشتغلت عقولنا . ومن الارض كسبنا ما كسبنا من تجارب ، وحصلنا ما حصلنا من معارف . فالوثبة التي نثبها ، لتتعرف على السماء ، وهى الأعظم والأضخم ، لا بد أن تبدأ من ظهر هذه الارض . فالانسان ، هو عند نفسه ، مركز هذا الوجود . والارض ، هى عنده ، المحور الذى يدور حوله الكون ... تدور حوله قبة هذه السماء

دراسة الارض الحية لها كتاب آخر

فالدارس الكون لا بد أن يبدأ من الارض ، بحسبانها بعض أجرام السماء ،

اما دراسة الارض ، بحسبانها مواطن للناس ، والأحياء ، من حيوان ومن نبات ، ولظواهر أخرى للطبيعة تتصل بالحياة ، كما نعرفها على ظهر هذه الارض ، فدراسة سوف يستقل بها بحث منفصل آخر . فلهذا الكتاب ، واسمه « مع الله ... فى السماء » ، توابع ، كمثل « مع الله ... فى الارض » . وغير هذا . وهى « مع الله » دائما أبدا



الكرة السماوية

قبة بالنجوم تدور

ذكرنا فيما سلف « أن السماء تدور » . وهذا قول يحتاج الى شيء من ايضاح

لست أدري كم من الناس رأى السماء تدور
ان الناس ترى الشمس تدور ، في قبة السماء ، من
مشرق الى مغرب . وترى القمر يدور ، في قبة السماء
كذلك ، من مشرق الى مغرب . ولكنى لا أحسب الا أن
من الناس من لا يزال لا يدرك أن نجوم السماء كذلك تدور،
من مشرق الى مغرب

ان الناس لا ترى النجوم نهارا ، لأن نور الشمس القوي
يغلب على نورها الضعيف ، فيخفيه ، فتختفى . ولكن
أهل العلم ، من الفلكيين ، يرون النجوم في مرآصدهم نهارا
جهارا

واقصر الناس ، بأعينهم غير المعانة ، أعينهم العارية ،
العارية من منظار فلكي ، اقتصروا على رؤية النجوم ليلا
واذا ظهر القمر في الليل ، فعل بضوئه القوي نوعا ،
بعض ما تفعل الشمس نهارا بالنجوم من اخفاء . انك مع
القمر البدر لا ترى في السماء الا القليل من النجوم ، تلك
التي هي أكثر النجوم التماعا

فلا بد لرؤية النجوم وهى تدور في السماء ، أوضح رؤية
من أن نختر لها ليلة ليلاء ، ذات رقعة في السماء سوداء .
وخير الليالى تلك التى هى فى أواخر الشهر العربى ، أو

أوائله ، حين القمر هلال . أو تختار لها غير هذه من الليالي ، في النصف الثاني من الشهر العربي ، وقبل أن يطلع القمر من مشرقه
لرؤية النجوم في الليل خير رؤية ، لا بد من سماء لا قمر فيها . وشرط ثان ، ذلك صفاء الجو

نجوم كالشمس ، تطلع وتغيب

وعندئذ فاجلس ، واضطجع في جلستك ، ووجهك متجه الى السماء ، شطر الجنوب . واختر من النجوم أى نجم . ثم انظر أين موضعه . واذكر هذا الموضع بأى وسيلة تشاء . واصبر ساعة ، ثم عد الى مثل جلستك ، والى مثل اضطجاعتك . وانظر هذا النجم تجده تحرك . وهو يتحرك تحرك الشمس ، وفي مثل اتجاهها . ولو نظرت الى سائر النجوم لوجدت أنها تفعل مثل ذلك . ولو نظرت ، في جلستك تلك ، الى الأفق الشرقى ، لوجدت نجوما تطلع . ولو نظرت ، في جلستك تلك ، الى الأفق الغربى ، لوجدت النجوم تغيب . تماما كما تطلع الشمس وتغيب

ووسع من نظرتك ، حتى تشمل القبة كلها ، فعندئذ أتت واجد أن القبة كلها تدور ، بالذى فيها من نجوم ، من مشرق الى مغرب . تدور حول هذه الكرة الأرضية التى عليها نحيا ، ومن سطحها نرقب ، نرقب السماء والنجوم التى تغرب عنك ، تشرق على قوم فى الناحية الأخرى من الأرض آخرين . وكذلك تفعل الشمس ، تغرب عندك لتشرق عند قوم آخرين

وعالم الفلك ، ذلك الذى يستطيع بوسائله الخاصة أن يرى بعض النجوم اللامعة فى السماء ، يراها وحده نهارا ، ويرى منها مع الناس ما يروته ليلا ، هذا العالم ، يراقب النجوم ليلة ونهارها ، أربعاً وعشرين ساعة ، يرى

فيها كل ساعة وجوها للنجوم جديدة ، في وجه السماء جديد . ثم تبدأ الاربعة والعشرون ساعة الثانية ، فاذا بهذه الوجوه نفسها تعود تتتابع في نفس الأوجه من السماء . تماما كما تقف أنت في مركز دائرة ، يمشى على محيطها من الجند أربعة وعشرون . ترى أنت ، وأنت ثابت ، وجوههم وهم يسرون . فاذا هم اتموا في الدوران حلقة ، بدت لك منهم حلقة جديدة ، والوجوه واحدة ، ومراتبها في الدوران واحدة

قبة السماء اذا ، هي اذ تدور ، ليست بقبة واحدة . وانما هي قباب . هي صور من تلك الكرة السماوية الكبرى التي ترصعت بالنجوم . وهي تدور حول الارض ، وهي كرة صفرى ، كما دار الجند في محيط تلك الدائرة ، التي وقفت أنت ثابتا في مركزها ، تنظر

الكرة السماوية تدور حول محور له قطبان

ولكن هذه الكرة السماوية الكبرى التي تدور حول نفسها ، ككل كرة تدور حول نفسها ، لا بد لها من محور ، هو لها كالقطب للرحى

والحق انك اذا جلست جلستك تلك الاولى ، مضطجعا ، ووجهك متجه شطر السماء ، ولكن ناحية الشمال ، ثم راقبت النجوم في قبة السماء وهي تدور ، اذا لوجدت نجمة فوق الافق ، تتراءى النجوم تدور حولها وهي ثابتة لا تتحرك . انها القطب الشمالي ، لذلك المحور الذي تطلب ، ذلك الذي تدور عليه ، اذ تدور على نفسها ، قبة السماء ... كرة السماء ، الكرة السماوية

انها النجمة القطبية الشمالية ، او النجمة الشمالية
فحسب

وكما للكرة السماوية قطب في أعلاها (١) ، قطب في شمالها ، فكذاك هي لها موضع للقطب في أسفلها ، في جنوبها ، هو قطبها الجنوبي . وسكان النصف الأعلى ، النصف الشمالي ، من الأرض يرون القطب الشمالي ، ولا يرون القطب الجنوبي . وسكان النصف الأسفل ، النصف الجنوبي من الأرض ، يرون القطب الجنوبي ، يرون موضعه ، ولا يرون القطب الشمالي والكرة السماوية ، بما أنه قد صار لها محور ، له قطبان ، فقد صار لها خط استواء ، وصار لها دوائر ، كذلك التي نرسمها على الكرة الأرضية ونسميها خطوط عرض وطول وكل هذا نصنعه توهمًا وتصورًا

(١) التعبير بأعلى وأسفل لا يتفق مع حقيقة الكون . ولكن المتفق في الرسم الجغرافي ، وفي تصور المواضع الجغرافية عامة ، أن نجعل للشمال أعلى الورقة ، وللجنوب أسفلها ، كما نجعل للشرق اليمين ، وللغرب اليسار . والكرة الأرضية ، نموذجها ، وهو من ورق مقوى أو نحوه ، تصنع على هذا المثال . للشمال الأعلى ، وللجنوب الأسفل . وكل ذلك اصطلاحًا . فنحن نستخدم هنا ، هذين التعبيرين ، تسهيلًا ، واتباع عادة في الكلام

الباب الرابع

الأرض ككرة تدور

الأرض البسيطة

تحدثنا عن الأرض فقلنا أنها كرة ، مسلمين بذلك .
والحق أن هذا التسليم جاء الانسان بطيئاً على القرون . أن
الانسان القديم الاقدم ، رأى الأرض تنبسط في رأى عينه
فسماها البسيطة ، وما درى انها ، عندما تطول على سطحها
المسافات ، تتكور . وكان طبيعياً أن يرى ذلك ، أن يرى أن
الأرض بسيطة ، فهذا هو الرأى الباده المشترك بين الناس ،
على ما سبق أن وصفناه .

ونحن الى اليوم ، وقد عرفنا معرفة لاربية فيها أن الأرض
كرة ، لانزال نتحدث عن الأرض فنقول البسيطة . وفي
الحياة الجارية نقيس ما نقيس من الأرض ، لزراع حقول أو بناء
دار ، ولا يخطر ببال أحد ، حتى المهندس القياس ، وهو
يقيس ، أن هذا السطح ينحني . وحتى في المسافات الطويلة ،
يقول القائل أن المسافة بين الاسكندرية والقاهرة تبلغ ١٣٠
من الاميال ، أو انها بين القاهرة وأسوان تبلغ ٤٢٠ من
الاميال ، وقد يدرك أنها مسافة تتعوج في سبيلها وتتعرج ،
ولكنه لا يدرك واعياً انها تنحني . ذلك لأنه يقطعها فيرى
فيها بحكم الخبرة تعرجاً وتعوجاً ، ولكنه لا يرى بحكم الخبرة
لها انحناء . لأن انحناء الأرض لا يحس

ومن الطبيعي كذلك أن نجد من أهل الأرض الى اليوم
من لا يؤمنون بتكور الأرض ، اعتماداً على رأى العين ، على
الرأى « الباده المشترك » بين سواد الناس

أن تكور الأرض من خير الامثال التي يضربها الضارب
ليوضح الفرق بين الرأى الباده المشترك ، رأى الناس

بالفطرة ، رأيهم جملة ، رأيهم قبل ان ينهلوا من مناهل العلم ، وبين الرأي الآخر ، رأى العلم ورأى العلماء الذى مابلغوه الا من بعد دراسة وبحث وتنقيب كثيرا مالا تنهيا سبله ، او يتحقق جهازه ، الا على السنين ، او بعد فوات الكثير من القرون

الأرض عند الاغريق كرة

لقد عرف الاغريق ، او على الاصح عرف فلاسفتهم ، ان الارض كرة . وساق كبير فلاسفتهم ، أرسطو ، مثل الحجج التى نسوقها الى اليوم فى مدارسنا ، للتدليل على أن الارض كرة . من ذلك أن السفينة اذ تغادر ساحل البحر فى سفرها ، يختفى اول ما يختفى منها ، فى بصر الواقفين على الساحل ، جسمها ، ثم يأخذ فى الاختفاء رويدا رويدا شراعها . ومن ذلك أن المسافر من أقطار فى الارض شمالية ، الى أقطار فى الارض جنوبية ، او عكس ذلك ، يرى نجوما جديدة غير النجوم التى ألفها حيث بدأ (١) . ومن ذلك أن القمر ينكسف ، فتلقى الشمس بظل الارض عليه ، فيكون حد هذا الظل على القمر قوسا من دائرة

وأخذ العرب ، فى أوائل الدولة العباسية ، لاسيما فى عهد المأمون ، عن الاغريق علمهم ، وأخذوا فلسفتهم .

(١) قال أرسطو ، فى القرن الرابع قبل الميلاد ، بالحرف : « ان الانسان كلما سار فى الارض شمالا ، أو سار جنوبا ، وجد تغيرا كبيرا فى النجوم التى يراها فوق رأسه . والواقع أن هناك نجوما ترى فى مصر ، وترى بالجوار من قبرص ، لا يراها الرائي فى المناطق الشمالية ... وكل هذا ليس يدل فقط على أن الارض كروية الشكل ، بل يدل كذلك على صغر هذه الكرة . فانهناؤها لا بد أن يكون شديدا والا لما أحدث كل هذا التغير عند ناظر السماء بسبب مسافات ينتقلها على سطح الارض غير كبيرة » ان هذه الفقرة هى التى أغرت كريستوفر كولومبس ، آخر الامر ، بمحاولة الفك حول الارض طلبا للهند من الناحية الاخرى ، فاكشف أمريكا

وسلموا بأن الأرض كرة . وراحوا بأمر المأمون يرصدون
النجوم من فوق هذه الكرة (١)
ومضى الزمن فعبر الإنسان البحار ، وعبر المحيطات ،
وطوف حول الأرض من شرقها الى غربها ، ومن غربها الى
شرقها ، ولف الأرض لفا

الطائرات وكروية الأرض

وجاءت الطائرات فطوفت حول الأرض في بضعة ايام .
وفعلت ذلك في كل اتجاه . وعبرت القطب . وعرف الانسان
الأرض بكل تفاصيلها كما يعرف ساكن المدينة ، شوارعها
وحاراتها والازقة

الصواريخ وكروية الأرض

وجاء عصر الصواريخ ، فاطلقوها في السماء ومعها آلات
التصوير الفوتوغرافية . فلما ارتفعت عن سطح الأرض
فوق المائة والخمسين ميلا ، انكشفت العدسة فصورت
الأرض من هذا البعد فظهر حرف الأرض على الورق
الفوتوغرافي قوسا لدائرة ، دليلا على انحناء الأرض (انظر
اللوحة الفوتوغرافية رقم ١ في هذا الكتاب - ملزمة الصور)
وما كان الرأي العلمي في حاجة الى أن تعمده الطائرات ،
أو الى أن تقول بما تقول الصواريخ . ولكن في الذي فعلته
الطائرات ، وسجلته الصواريخ ، أطمئنان لقلوب تحب أن
تؤمن بالاشياء رأى العين ، لأراى العقل ، وعندها أن الخير
أن تؤمن بالله بأن تراه جهرة ، لاتعقلا وتبصرا واستنتاجا

(١) بنى المأمون في بغداد ، في «بيت الحكمة» ، مرصدا . وبنى مرصدا
آخر في سهل تدمر . وأمر علماءه بأن يقدروا حجم الأرض بقياس درجتين
من خطوط العرض على سطحها ، فوجدوا أن الدرجة الواحدة على سطح
الكرة بالأرض تساوى ٥٦ ميلا وثلاثي ميل ، فكان محيط الأرض عندهم
٥٦ ميلا وثلاثي ميل $360 \times 56 = 20160$ ميل . فكان قطر الكرة الأرضية
عندهم ٦٥٠٠ ميل . وقطر الأرض عند علماء اليوم ٧٩١٣ ميلا تقريبا

الارض هي التى تدور لاقبة السماء

وهذا مثل صارخ آخر من المفارقة بين مايرى الناس
راى البدهاة ، ويحسونه احساس البدهاة ، وبين الواقع
الذى لأسبيل اليه الا العقل والتعقل

وان كان الانسان قد فطن الى كروية الارض من زمان
بعيد ، فهو لم يفتن الى دورانها الا فى عصر قريب . فالايمان
بدوران الارض اعصى من الايمان بكرويتها

ان الدوران حركة ، وقد تعود الانسان أن يحس الحركة .
فلما قيل له أن الارض تتحرك ، فما أسرع ما كذب ، اذ
كيف تدور وهو واقف فوقها لا يحس دورانها ؟

من فلاسفة الاغريق من قال بحركة الارض

ولقد كان من فلاسفة الاغريق ، فى القرن الخامس قبل
الميلاد ، من قال بدوران الارض . حتى اذا جاء عالمهم ،
أريستراخوس Aristarchos ، من جزيرة ساموس Samos
فى القرن الثالث قبل الميلاد ، قال قولاً حاسماً . قال بأن
الارض تدور حول محورها ، وعلم تلاميذه ذلك . وعلم أن
النجوم ثابتة فى قبة السماء ، وأنها إنما تتراءى للناس أنها
تدور ، لأن الارض تدور بالناس . وقال بأن الارض تدور

حول الشمس ، وان الكواكب (١) كذلك تدور حولها . وان الشمس هي مركز هذا الدوران لا الارض . وعلم كذلك أن النجوم تبعد عن الارض والشمس بعدا عظيما تتصاغر الى جانبه حركة الارض حول الشمس ، فهي لا يكاد يحسها ساكن هذه النجوم ، لو ان بها ساكنا ، وهيئات سبق عظيم في العلم ، لاندرى كيف بلغه صاحبنا ، وحال العلم عند ذاك ما علمنا ، ولكنه الفكر الطليق ، والفطنة ، وصفاء البصر

وعلى الرغم من هذا فقد ظل الناس لا يؤمنون بحركة الارض الفين من السنين من بعد ذلك . حتى جاء العالم البولندي ، كوبرنيكس Copernicus ، في القرن السادس عشر ، فأحيا تلك النظرية القديمة ، نظرية دوران الارض ، حول نفسها ، وحول الشمس . وبهذه النظرية فسر ظواهر فلكية كانت عسيرة التفسير قبل ذلك

العرب وحركة الارض

على انه في هذين الالفين من السنين ، ظلت النظرية التي تقول بحركة الارض تتراعى من حين الى حين . ويتحدث أبو ريحان محمد بن أحمد البيروني عن هذه الحركة ، ويذكر ما يؤمن به علماء الفلك من أهل الهند من ثبوت الارض ، ثم يقول هو رايه : ان النظريتين ، نظرية الثبوت او الحركة ، نظريتان متكافئتان ، بكليهما تفسر الارصاد الفلكية . وان من الصعوبة بمكان ترجيح احدهما على الاخرى

(١) الكوكب ، او الكوكب السيار ، في الاصطلاح ، هو الجسم السماوي الذي لا ينير من ذات نفسه ، فهو ليس من نار . وانما يعكس نور غيره . مثال ذلك الزهرة والمريخ والمشتري ، كل نورها ياتينا بالانعكاس من نور الشمس . أما النجم فهو الجسم السماوي ذو النار ، يذكيها هو ، ولا يستعيرها . مثال ذلك الشمس ، وهذه النجوم التي نراها مبعثرة في السماء تزيناها بالليل . ولكل منها موضع بين سائر النجوم ، في رأى العين ، ثابت

كوبرنيكس وجاليليو وحركة الأرض

على أن نظرية كوبرنيكس ، من دوران الأرض حول نفسها ، ودورانها حول الشمس ، لم تشع شيوعا كبيرا إلا عندما جاء العالم الشهير جاليليو Galileo في القرن السابع عشر ، وبتلسكوباته الحديثة ، التي صنعها بيده ، كشف عن أرواح كثيرة عززت نظرية كوبرنيكس

تحقيق دوران الأرض حول نفسها

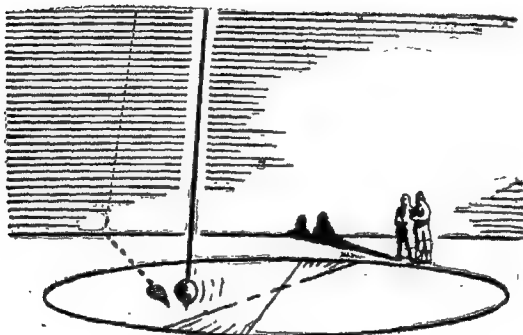
ومع هذا بقيت نظرية الحركة هذه في حكم النظريات الراجحة زمانا ، حتى إذا جاء عام ١٨٥١ ، تحققت النظرية تحققا لم يدع فيها مكانا للشك أبدا ، فيما يختص بدوران الأرض حول نفسها .

تحقق هذا على يد العالم الفزيائي الفرنسي فوكو Foucault أنه جعل الناس ترى الأرض تدور حول نفسها رأى العين ، أو ما كاد أن يكون كذلك ، بتجربة بسيطة أجراها :

هب رجلا جاء ببندول : خيط يحمل ثقلا ، وربط الخيط من سقف ، وحرك البندول في اتجاه واحد ، فماذا يحدث لهذا الاتجاه الواحد الذي يتأرجح فيه البندول فوق سطح الأرض ؟ لاشيء أول الامر . وتدور الأرض من تحته ولا يتغير مستوى يتأرجح فيه الثقل بالخيط من السقف . يتغير اتجاه الأرض من تحت هذا الثقل ، بدورانها حول محورها ، ومستوى التآرجح ثابت لا يتغير . ويتراءى أنه يدور ، وانما الأرض هي التي تدور

ولو وضع بأسفل الثقل المتأرجح ابرة عمودية ، تتأرجح معه ، ووضع على الأرض من تحتها رمل تمسه وهي تتأرجح ، اذن خلطت الابرة في الرمل خطوطا تسجل اتجاه مستوى التآرجح من سطح الأرض . ويتغير هذا الاتجاه بمضي الساعات ، فترسم على الرمل خطوط كأنها أقطار دائرة

واحدة تمر جميعا بمركز واحد . وتأخذ الخطوط تتراءى في الرمل على حال يشعر بأن مستوى التآرجح يلف . وما يلف مستواه ، وإنما الارض هي التي تلف ، هي التي تدور



بندول فوكو يرسم على الرمل بالارض
خطوطا يتغير اتجاهها كلما دارت الارض

ثم هب هذا الرجل أخذ بندوله عند القطب الشمالى للارض ، وربطه في سقف ، ثم أرجحه في اتجاه بعينه . فعندئذ تعود الابرة ترسم على الرمل عند القطب ، على رأس الارض، أقطارا لدائرة ، مركزها القطب نفسه . وتعود الابرة من حيث بدأت بعد استكمال الارض دورة واحدة ، أى بعد ٢٤ ساعة ، أى بعد يوم واحد

وهب هذا الرجل أخذ بندوله الى خط الاستواء ، وصنع به ما صنع عند القطب ، وأرجحه بحيث تأرجح في مستوى مابين القطبين . أرجحه من شمال الى جنوب . وأخذت الابرة تخط على الرمل . أنها عند ذلك لاتخط الا خطا

واحدا . قطرا واحدا . لان مستوى التآرجح ، على خط الاستواء ، يدور مع الارض درجة بدرجة ، فهما لا يختلفان . وعند ذلك لا يظهر ، فيما تخط ابرة البندول ، ان الارض تدور ، انها تدور حول نفسها

على مثل هذا الاسلوب اجرى العالم الفزيائى الفرنسى تجاربه . وكان طول خيطه ، وهو سلك من معدن ، ٢٠٠ قدم . وحمله ثقلا ثقيل . وعلق الثقل من قبة البانتيون ، ببائيس . والبانتيون هو المكان الفخم الذى يضم رفات عظماء فرنسا ، فى عاصمتها . واطال العالم فى خيطه ، وزاد فى ثقله ، ليجعل ذبذبة البندول ابدا فتقل مقاومة الهواء له فيتآرجح أطول ما يمكن من الزمن

فتلك تجربة تثبت دوران الارض حول محورها .

وهناك تجارب أخرى تقطع قطعا بدوران الارض حول نفسها ، يمنع من ايرادها الاطالة . ويرجع فى امرها الى كتب الفلك . فنحن نكتب فى هذا الكتاب من الحقائق ما يكفى لبلوغ الهدف الذى نستهدفه ، ذلك اظهار ما فى الكون من ترابط وتناسق ... ووحدية . ولهذا نحن فيه احرص على ايراد الحقائق منا على ذكر كيف حققها العلماء

تحقيق دوران الارض حول الشمس

وما يقال فى اثبات دوران الارض حول نفسها ، يقال مثله فى اثبات دوران الارض حول الشمس . انه ليس فى خبرتنا اليومية العادية ما يجعلنا نؤمن ايمانا سهلا بدوران الارض حول الشمس . ولكن فى علم الفلك ، وفى دراسته ، كل الايمان ، وايسر الايمان ، واثبت الايمان . وفيه تجارب وفيه أرساد ، ومن بعد ذلك تعقل ومنطق ومن أمثلة ذلك :

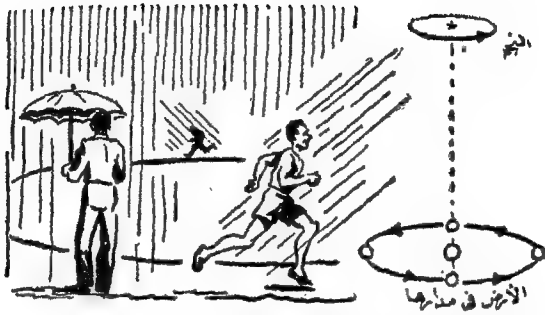
انت واقف هنا ، وعلى بعد نحو مائتى متر منك عمودان

قائمان ، أحدهما وراء الآخر . وأنت ناظر إليهما . ثم أنت تتجه بجسمك الى يسارك فتجد أن العمودين وضعاهما النسبي مختلفا في بصرك . تجد أن الأبعد منهما ظهر كأنه يتجه معك الى يسارك ، والأقرب الى يمينك . وبعد هذا أنت تتجه بجسمك الى يمينك وأنت ناظر الى العمودين ، فتجد الأبعد هو الذي يتجه الى يمينك ، أى هو يتراعى كذلك بفعل ، وتجد الأقرب يتجه الى يسارك . وليس يهم الآن أيهما يتجه أين ، ولكن المهم أنك أنت ، بانتقالك من موضع الى موضع ، تغير من موضعي العمودين ، أحدهما منسوباً الى الآخر ، في بصرك

وكذلك أنت على سطح الأرض ، والأرض تنتقل بك من نقطة في مدارها حول الشمس ، الى النقطة الأخرى المقابلة لها في المدار ، بعد ستة أشهر . وترصد نجمين بعينهما أثناء هذا الانتقال ، فتلاحظ تغيراً في وضعيهما النسبي ، في بصرك ، فأحدهما سار يساراً ، والآخر سار يميناً ، فيقوم هذا دليلاً على انتقالك ، بل انتقال الأرض بك ، فديلاً على أن الأرض تنتقل في مدارها كذلك

وتغير وضع النجمين على هذا الحال تغيراً يسيراً جداً ، ذلك لبعد النجمين بعداً هائلاً عنك وعن الأرض ، وذلك بالرغم من أنك أنتقلت ، أو انتقلت بك الأرض ، لتري اختلاف الوضعين ، مسافة كبيرة ، هي قطر مدار الأرض حول الشمس ، ولكنها مسافة ضئيلة جداً إذا ما هي قيسست بأبعاد النجوم
ومثل آخر :

أن النجوم تتراعى لرصدها ، المداوم على رصدها عاماً ، أنها تتزحزح رويداً رويداً في مواضعها من السماء طوال هذا العام ، وأن النجم الواحد يدور ، حيث هو من السماء ، في مدار خاص به صغير قليل ، يتمه في عام . وسموا هذا التزحزح الظاهري للنجم بالزوغان *abberation* . كشفه



كما يتراعى المطر للجاري فيه أنه يميل إليه ، كذلك تتراعى
النجوم للأرض الجارية في مدارها أنها تميل . وتتم الأرض
دورتها فيتراعى النجم كأنه أتم في السماء دورة ولو صغيرة

برادلى Bradley ، الفلكي الانجليزي ، عام ١٧٢٧ . وطلب
سببه ، فإذا هو دوران الأرض حول الشمس . وضربوا
مثلاً : أنت في ساحة في العراء ، والمطر يهبط عليك من
السماء ، رأسياً . وهو يهبط رأسياً إذا ثبتت أنت في مكانك .
ولكنك إذا جريت يميناً تراعى المطر كأن قطراته قد مالت
على وجهك تضربه بزاوية ، وهي ماكانت تضرب وجهك قبل
ذلك . وإذا أنت جريت يساراً تراعى المطر كأن قطراته قد
مالت على وجهك تضربه بزاوية ، في عكس اتجاه تلك الزاوية
الاولى ، وهي ماكانت تضرب وجهك قبل ذلك . وهكذا
يفعل المطر إذا أنت جريت الى أمام أو خلف . المطر يضرب
دائماً وجهك في عكس اتجاه جريائك . فإذا أنت جريت في
دائرة ، ظل المطر يضربك ، في عكس اتجاه وجهك . إذا فهو
يتراعى كأنه يدور لدوران وجهك
وكذلك أشعة الضوء التي تأتيك من نجم بذاته ، وأنت

على الكرة الأرضية ، وهذه الكرة تدور بك في مدارها حول الشمس . انه يتراءى لعينك أن هذه الأشعة التي تأتيك من نجم بذاته تميل قليلا في عينك ، والأرض تجرى بك في مدارها . فإذا تم عام تراءى لك كأن النجم دار دورة كاملة صغيرة حول موضع له في السماء ثابت . وما تغير موضعه في السماء ولكنه هكذا تراءى . وهو ما هكذا تراءى إلا لأن الأرض دارت في مدارها حول الشمس

ومثل ثالث مما استخدم العلماء في اثبات دوران الأرض حول الشمس :

إن المريخ ، وغيره من سائر الكواكب السيارة ، يدور حول الشمس كما تدور الأرض ، فهي كذلك كوكب سيار . ونرصده في السماء ، فحق لنا أن نراه يتحرك بين النجوم « الثوابت » في دورة متصلة ، هي دورته حول الشمس . ولكننا نراه في هذه الدورة يهدىء من سرعته في اتجاه تلك الدورة ، وإذا به يقف أو يتراءى أنه يفعل ، وإذا به يعود القهقري إلى حين : ثم هو يتوقف في تقهقره ليعود إلى اتجاهه الأول ، ويمضي في سبيله الأول ليتم دورته .

وعز لهذا الأمر تفسير . ونظرية بطليموس ، تلك التي جاء بها في القرن الثاني الميلادي ليفسر بها هذه الظاهرة ، وعاشت من بعده قرونا ، زادت على القرون حرجا ، وضعفت اقناعا بما تكشف من العلم . وتفسرت الظاهرة ، بما لا يدع في الأمر ريبا ، بالذي تكشف من حركة الكواكب السيارة ، وكيف تدور . ومنها الأرض ، وهي تدور في مثل مداراتها حول الشمس

الايان والعلم

لقد سقت هذه الامثلة ، وماقصدت بها أن أقدم للقارىء برهاناً على ظاهرة او ظواهر . وقد أحس أنى لم أوف ببعضها ايضاحاً خشية من طول الايضاح . وانما سقتها ، ليتذوق القارىء منها ، فيعرف طعم الادلة التى يستدل بها فى علم السماء

خبرة العلم بعيدة عن خبرة الحياة

واهم من ذلك أنه سيعرف حقيقة مرة : أن العلم الحديث يبعد بعداً كبيراً عن خبرة الحياة العادية الجارية أن كل رجل يعرجى فى الحياة العادية الجارية ، اذا هو كان قد نال شيئاً من الثقف العادى ، يؤمن أيماناً لاشك فيه بأن الارض تدور حول نفسها ، وأنها كذلك تدور حول الشمس

الناس تؤمن بالعلم عن سماع

ولكن كيف جاءه هذا الايمان الذى لاشك فيه ؟
عن السماع

انه ما آمن به ، لانه درس براهين ذلك ، فاقتنع . فما مدرس ، فى درجة التعليم الاولى ، بمورد لتلاميذه من تلك البراهين شيئاً . وما كل مدرس بمستطيع ذلك . وهو لو استطاعه ، لوصف تلك البراهين ، دون تجربة ، ودون رصد . فالايان ، ايمان التلاميذ ، عند ذلك ، حتى لو

أنهم استطاعوا فهما ، انما يكون ايماننا كذلك عن حكاية ...
عن سماع .

حتى العلماء يؤمنون بالعلم عن سماع

وحتى العلماء ، يؤمن بعضهم بعلم بعض ، سماعا .
فليس في مكتنة أحد ان يتزود من كل العلوم ، على الاسلوب
الذي يكون منه ايمان كامل

وحتى العالم في علمه ، وفي تخصصه ، يؤمن بالذي يجري
هو فيه من تجارب . ولكن أكثر ما يعلم من علمه ، هو مؤمن
به ... عن سماع

فهذه هي الحقيقة الغربية التي ينسى بقراها حتى بعض
العلماء : أن ايمان سواد الناس بالعلم ليس باليسر الذي
يرعمون ، ولا حتى ايمان العلماء

ومع هذا فهم يؤمنون

ما الذي دعا الناس والعلماء ان يؤمنوا بالعلم ايماننا شديدا ؟

فما الذي جعلهم ، مع هذا ، يؤمنون ، ويؤمنون شديدا ؟
انها الثقة . الثقة في رجال العلم . وتلك الحرية التي
يتمتع بها رجال العلم في بقاع الارض ، حرية الاثبات وحرية
الرفض ، وحرية النقد ، بناء ونقضا . وحرية اعادة التجارب
المزعومة والتأكد من نتائجها . وحرية النشر واتساعه .
والعلانية . العلانية في كل ما يخرج العلماء في المعامل والحقول .
والرقابة التي يفرضها بعض على بعض ، ويحبها فارض لها ،
ومفروض عليه . وانعدام الهوى عند كل قائم بالعلم يبحث
في شأن من شئونه . وبعد اصحابه عن أهل الهوى من
السياسة وغير السياسة . واتفاق الدول جميعا على عدم
التدخل بين العلماء ، فيما يبحثون ، وما يجدون ، وما
لا يجدون ، وان لا يؤخذ عالم طبيعي بنتيجة تخرج بها

التجربة أو تخرج الملاحظة ولو كانت خاطئة . وان لا يؤخذ
برأى يراه ولو عارض المعروف المألوف عند الناس أو عند
العلماء

وأمر ثان يكتسب به سواد الناس الثقة بالعلماء . تلك
النتائج العملية التى يخرج بها العلماء ، والتقدم الذى تحرزه
المدنية بما يصنع هؤلاء العلماء فى بروجهم ، وهى من عاج ،
لا يغشاها عليهم أحد من الناس ، فيهوش فيها هدوءهم أو
يفسد من عزلتهم . وتلك النتائج العملية انما تكون تتويجا
لحقائق ، ركبته حقائق ، ركبته حقائق أخرى . ان الهرم
ينتهى الى قمة ، وهى قمة صلبة ثابتة ، لا تهتز ، لانها
بنيت على حجر صلد ثابت يحمل بعضه بعضا . وكذلك
العلم ، ونتاجه . بعضه يحمل بعضا . وقمته دليل على
أساسه ، وآخره دليل على أوله

وأمر ثالث يكتسب به سواد الناس الثقة بالعلم والعلماء :
شئ أقرب ما يكون الى التنبؤ بالغيب . بل هو التنبؤ بالغيب .
وهو شئ أظهر ما يكون ، وأفهم ما يكون ، وأكثر ما يكون
فى علم الفلك . وأكثر هذه النبوءات بهرة تنبؤ للقمر بخسوف ،
أو تنبؤ للشمس بكسوف . ويعطيك العلماء متى يبدأ
الخسوف ، ومتى يبدأ الكسوف ، ومتى ينتهى . ويعطونك
ايام بالثانية من الزمن فما دون الثانية . وكل هذا سنوات
قبل ان يقع . ويقع فاذا به يقع اجمالا وتفصيلا على مثل
ماقدروا

فهذه النبوءات هى عمد الايمان عند الكثير من سواد
الناس . المعجزة ! المعجزة ! سواد الناس دائما يطلب المعجزة
ليصيب ايمانا . والمعجزة أصيلة فى دراسة العلم ، وكشف
سر هذا الوجود . ولكن كم من الناس يستطيع ذلك ؟ كم
من الناس يستطيع دراسة العلم ، ومن دراسته ، يكشف
سر الوجود ، ولو بعض كشف ؟!

الباب الخامس

الشمس وأُستَها:
الكواكب السيارة

أسرة صغيرة

أسرة صغيرة قليلة ضئيلة ، أسرة الشمس هذه . وإذا عدت الأقدار بالأحجام والأوزان والابعاد ، فهي أسرة ، بالنسبة لما يسكن السماء من اجرام ، أسرة حقيرة ، لا يكاد يعثر عليها ماسح للسماء ، مطوف بها ، سابح

ولكنها أسرتنا ، نحن بنى الناس ، فهي من أجل ذلك كبيرة كثيرة عظيمة خطيرة . وهي بالمقدار وعلى الحال التى تتسع لها عقولنا ، وتألفه ، أو تكاد ، أفهامنا

انه حادث فى الزمان عتيق ، حدث ، فجعل للشمس ، لهذا النجم ، أسرة . فكان لها من جرائه البنون والبنات ، ولادة أو بالتبني

ومن أولادها الأرض . ومن أولادها عطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل ، وغير هؤلاء

وكلها تدور حول الشمس ، ولهذا سميت السيارة . وهى تظهر بالليل ، على صفحة السماء ، وهى ملأى بالنجوم الثوابت ، سيارة

والشمس من نار ومن نور
أما الكواكب فنورها من الشمس ، يرتد عنها انعكاسا

أسرة من أصل واحد

والكواكب السيارة ، أسرة الشمس ، أسرة جاءت من أصل واحد ، أو من أصول مشتركة واحدة . ولهذا حديث سوف يجيء فى موضعه

أسرة تحكمها قوانين واحدة

وكالوحدة في الأصل ، في المادة ، توجد الوحدة في الطبع بين الكواكب ، والضرورة الواحدة الى الحال الواحدة في الظروف الواحدة . والحركة ، وهى أظهر شيء في الكوكب لسكان الأرض ، هذه الحركة يحكمها حكم في السماء واحد . قواعد واحدة تهيمن عليها جميعا ، فتجعل من حركاتها أشباها . ولا أقول تجعل من حركاتها شيئا واحدا . فلقد تطابقت الحركات لهذه السيارات لو أنها نشأت جميعا بكتل واحدة ، في ظروف لها واحدة

ولشرح هذا ، لشرح مانتج عن تطبيق قوانين الطبيعة الواحدة ، المهيمنة في السماء ، في الكواكب السيارة ، نتخذ الأرض نموذجا ، نصفه . نصف ذاته ، ونصف دورته ، وما الى ذلك . ثم نلم المامة بسائر الكواكب لنقول أن لها حالا كحال الأرض ، لأن الذى عمل لها ، أو عمل بها ، عمل بالأرض كذلك . أنها الإرادة الواحدة . أنها المشيئة الواحدة

هل الأرض كرة حقا ؟

هذا مايقوله الناس اليوم . وهذا ماقاله الناس ، فلاسفتهم ، منذ ألف وألف من السنين
الم يقل فيثاغورس الاغريقى (١) ، وقال أتباعه ، أن الأرض كرة . وبنوا ذلك على حجج ماكان أبعداها عن الكفاية . ولم يكن العلم الحديث قد أطل بقبرنيه . ولكن حجة أخرى لدى فيثاغورس ولدى أتباعه كانت هى أقوى شيء فى اقناع ،

(١) فيثاغورس Pythagoras هو الفيلسوف الاغريقى الرياضى القديم ، عاش فى القرن السادس قبل الميلاد ، ومات أول الخامس عام ٤٩٧ ق.م . كون مدرسة علمية عظيمة ، وجهت هبها الى دراسة الرياضيات والهندسة وعلوم الصوت والموسيقى . وهذه المدرسة الفيثاغورية القديمة عاشت الى النصف الثانى من القرن الرابع قبل الميلاد

تلك ما دلهم عليه علم الحساب الفيثاغورى، وعلم الهندسة ،
من أن أكمل شكل فى الاشكال هو شكل الكرة ، وأن صانع
هذا الكون ماكان يصنعه الا على أكمل شكل وأجمله . ومن
دلائل ذلك الجمال والكمال عندهم أن الشمس تراءت كرة ،
وأن القمر تراءى كرة ، وأن قبة السماء كرة ، وأن مجرى
هذه الاجرام كلها دائرة ، والدائرة أجمل المسارات وأكملها

وتبع فيثاغورس فى ذلك أفلاطون(١) . رأى أن الرياضة
علم قدسى . ورأى قدسيته تمثل فى حركة الكواكب
والنجوم ، وهى دائرية . ورأى قدسيته فى الموسيقى ،
فهى مؤسسة على علم الحساب . والموسيقى عنده قدسية
جميلة . ورأى قدسيته فيما يخرج عن الاعداد من عجائب .
ومن بعض أهداف الحكمة عنده التأمل فيما تخرج الاعداد
الارض اذا كرة ، لاسباب تروى عندهم قليلة . ولكنها
كرة لانها لا بد أن تكون كاملة جميلة ، تتسق مع الكون فى
كماله وجماله

• وأمن العلم الحديث ، بالمنطق الحديث ، وبالطرائق الحديثة،
على ماقاله فلاسفة الاغريق ايماناً بجمال الكون وكماله ،
والهاما

أفليس الالهام بعض طرائق المعرفة ، أو هو نصف طرائقها .
أو لم يقسم أرسطوطاليس ، تلميذ أفلاطون ، المعرفة الى
معرفة تأتى بالتسلسل المنطقى ، وإلى معرفة تأتى خطأ
والهاما ؟!

وتمضى القرون ، ويأتى العلم بتسلسله المنطقى ، فيقول ،
حديثاً ، بما قال به الالهام قديماً
مع فارق :

(١) أفلاطون هو الفيلسوف الاغريقى الشهير، تلميذ سقراط ، وأستاذ
أرسطو ، أسس المدرسة المعروفة بالاكاديمية . ولد عام ٤٢٨ قبل الميلاد
ومات عام ٣٤٨ ق.م. وعاشت أكاديميته الى سنة ٥٢٩ بعد الميلاد

ان الارض ليست كرة تماما
وان مدارها ليس بدائرة تماما

الارض ليست كرة تماما

انها الحقيقة التى خرج بها القياس ، قياس الابعاد ، وقياس
الزوايا والمثلثات . والرجوع الى النجوم سندنا لهذا القياس .
وهى عمليات مسح خطيرة ، تحتاج الى اوقات طويلة ،
وجهود متصلة

وخرجت الحقيقة بأن الكرة الارضية ، بصرف النظر عما
يسطحها من ارتفاعات هى الجبال ، ومن انخفاضات هى
البحار ، تلك التى يسد بعضها خلل بعض الى حد كبير ،
ولا تؤثر لصغرها فى صورة الارض العامة تأثيرا كبيرا ،
خرجت هذه الحقيقة ، بأن محور الارض ، قطرها الذى
يصل بين قطبها الشمالى وقطبها الجنوبى ، طوله ٧٩٠٠
ميل . وقطرها المتعامد على هذا ، قطر دائرتها الاستوائية ،
طوله ٧٩٢٦ ميلا . فالقطر الاستوائى يزيد على القطر
القطبى ٢٦ ميلا . مسافة قليلة ، هى دون ما بين حلوان
والقاهرة . وهو فرق اذا نسب الى اكبر القطرين لكان ٣ر٣
من ألف منه . اى ثلاثة أمتار وثلث فى كل كيلومتر . ولو
اننا صنعنا نموذجا من ورق ، للكرة الارضية ، كالذى يصنع
للتوضيح فى المدارس ، محوره متر كامل ، اذن لكان محوره
الذى عند خط الاستواء مترا يزيد نحو من ثلاثة ملليمترات
وثلث . وهذا فرق تعجز العين عن ادراكه

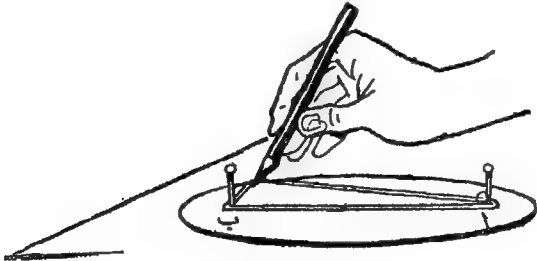
فالارض كادت أن تكون كرة كاملة ، ولكنها لم تفعل
ولم لم تفعل ؟ ولم لم يتحقق رأى أفلاطون فى أن الكون
جميل ، وان أجمل الاشكال وأكملها الكرة الكاملة ؟
سر هذا فى دوران الارض
انها غاية فى الجمال والكمال ، تنازع غاية أخرى مثلها
جمالا وكمالا

فلنصبر حتى نقول في مدار الأرض

ومدار الأرض ليس دائرة تماما

لعبة من لعبات الصبا لازلت اذكرها

ورقة من الكرتون الابيض اضعها على المكتب . ودبوسان
أرشفهما قائمين في الورقة ، والبعد بينهما عشرة سنتيمترات
« ١ ، ب في الشكل » . ثم خيط طوله أكثر من عشرة
سنتيمترات ، أربط طرفا منه بدبوس من الدبوسين ،
وأربط الطرف الآخر بالدبوس الآخر . فيكون الخيط ما بين
الدبوسين مرتخيا بالطبع ، غير مشدود . وأقيسه فإذا
طوله ١٦ سنتيمترا . ثم قلم من رصاص ، حسن البرى ،
أمس برصاصته الرقيقة الحادة الخيط ما بين الدبوسين ،
وأشده ، ثم أدور بالقلم وهو شاد للخيط فأدور به على
الورقة ، أرسم به . حتى اذا تمت الدورة ظهر شكل هندسي
انه ليس بدائرة
انه دائرة تفرطحت
انه شيء كالبليضة ، فهو بيضى ، ولكن ما هكذا البليضة



دبوسان وخيط وورقة ترسم شكلا
بيضيا اهليلجيا بورتاه ١ ، ب

تماما . ومن الناس من ينسب الى البيضة فيقول بيضوى
وبيضاوى على غير قياس

انه شكل هندسى ، يذكر بالدائرة . ولكن له طول
وله عرض ، هما له محوران . والكرة لها محور واحد
لا يختلف . وله مركزان ، يسمونهما بؤرتين « ا ، ب » فى
الشكل « ، والكرة لها مركز واحد

فهذا هو الشكل البيضى أو البيضاوى الذى على مثاله
صيغ مدار الارض ، ومدار الكواكب . لهذا أفردناه بالحديث
وفى لغة الرياضة القحة يعرف بالقطع الناقص (١) ، وهو
يعرف كذلك بالشكل الاهليلجى

ولتمام الفكرة نقول :

ان البؤرتين ، فى الرسم السابق : ا ، ب ، جعلنا المسافة
بينهما ١ سنتيمترات . وجعلنا طول الخيط الذى يربطهما ،
يربط الدبوسين ، ١٦ سنتيمترا . فماذا عسى يحدث لو
أننا زدنا فى المسافة بين ا ، ب ، مسافة مابين الدبوسين ،
فجعلناها ١١ أو ١٢ ؟ ورسمنا ، مع بقاء طول الخيط ١٦
يزيد الشكل البيضوى تفرطحا . حتى اذا بلغت المسافة
ا ب ، التى بين الدبوسين ، طول الخيط ، اذا لانطبق
الجانبان ، وبلغ من تفرطح الشكل البيضوى ان صار خطا
واحدا ، أو هما خطان متطابقان كخط واحد ، طوله ١٦
سنتيمترا

فهذا ما ينتهى اليه الحال لو باعدنا بين الدبوسين ا ، ب .

(١) اذا أنت قطعت مخروطا قائما ، بمستوى ، كان المقطع الذى
على سطح المخروط قطعا ناقصا ، أو قطعا مكافئا ، أو قطعا زائدا ، حسب
اتجاه القطع . والذى يعيننا هو القطع الناقص ، البيضوى ، الاهليلجى .
والمستوى القاطع للمخروط ، اذا قطع وهو عمودى على محور المخروط
القائم ، انتج ، لا قطعا ناقصا ، بيضاويا ، اهليلجيا ، وانما دائرة ،
فالدائرة صورة طرفية ، ينتهى اليها الشكل الاهليلجى

ينتهى الشكل الاهليلجى الى ان يكون خطا مستقيما واحدا
 واذا نحن فعلنا عكس هذا ، فقاربنا بين الدبوسين ١ ، ب ،
 فماذا عسى يحدث ؟ يحدث انه باقتراب البورتين ١ ، ب ،
 يزيد الشكل المرسوم الناتج ، لاتفرطحا ، ولكن تكورا .
 فماذا عسى يحدث بعد ذلك ؟ يحدث انه بانطباق البورتين
 ١ ، ب ، يكون الشكل الناتج دائرة . نصف قطرها $1.6 \div 2 = 0.8$
 سنتيمترا .

فالدائرة هي اذا وضع نهائى ينتهى اليه الشكل البيضى ،
 الاهليلجى ، القطع الناقص

فمدار الارض ، طلبنا له الدائرة ، فعزت مطلبنا . واتخذت
 الارض لمدارها شكلا ذا تسبب بالدائرة قريب . واتخذته
 كذلك مدارات الكواكب ، الكواكب السيارة

واستقرت الشمس ، لا فى مركز دائرة تدور على محيطها
 الارض ، ولكنها استقرت فى بؤرة من البورتين لذلك المدار
 الاهليلجى البيضاوى الذى تدور فيه الارض

ومع هذا فهو مدار اهليلجى كاد ان يكون دائرة
 تماما كما شكل الارض كاد ان يكون كرة

الكمال عند فيثاغورس ، والكمال فى الكون

اذا فالارض حاولت ان تكون كرة ، لتبلغ مازعم فيثاغورس
 واتباعه من فلاسفة اليونان من تمام كمال الكون ، وما زعم
 وزعموا ، وزعم من بعدهم افلاطون ، من ان الكرة اكمل
 شكل . ولكنها عجزت .

وعجزت الارض كذلك عن ان تبلغ بمدارها حول الشمس
 ان يكون دائرة ، اكمل المسارات واجملها واكثرها تماثلا
 والارض ماعجزت ، لانها ماهدف قط الى ان تكون كرة
 فى شكلها ، او دائرة كاملة التكور فى مدارها .

ان الكرة الكاملة ، والدائرة الكاملة ، هما نتاج من أنتجة الرياضة الفكرية المجردة ، فهما من خلق العقل الانساني ، وهما من أبسط المخلوقات الفكرية . ولتمام تماثلهما عددهما الفكر الانساني الفلسفى جمالا . ولكن الطبيعة ، فى شتى اعمالها ، لاتبغى من الجمال هذا الجمال الرياضى الكامل الظاهر

ان جمال الطبيعة هو الجمال الاخفى . وكمال الطبيعة ليس فى الذى ظهر منها ، ولكن فى الذى بطن . بل ان الكون ، فى الكثير من مظاهره ، يظهر فيه الهرج اكثر من النظام ، وغير الترتيب اكثر من الترتيب ، وخبط الاعشى اكثر من رمى البصر . تلك الرياح الهوج ، وذلك المطر الذى يجرى ثم لايجىء ، وهذا الشجر الذى لايكاد يستقيم له جذع او تماثل له أفرع ، والارض نفسها التى زعمنا لها سطحا أملس ، وهو من كثرة تضاريسه لايكاد ينكشف عن سطح يكفى استوائه لان يلعب فيه بالكرة لالعاب . كل هذا يدل على أن مدبر الكون الأعظم والأوحد لم يعن بالجمال ، ويستهدفه ، على نحو ما عني بالجمال ، واستهدفه ، الانسان . الذى قد أراه أن مدبر الكون جعل للكون قوانين ، ثم أطلقها فى هذا الكون ، واحدة ، تعمل فى أرض وفى سماء ، وحيثما كان شئ خلق أو يخلق ، فانطلقت هذه القوانين تفعل فعلها ، وتحدث أثرها ، وهى لاتبالي ان يعد خلق مما خلق مدبر الكون - الانسان - هذا الأثر ، بل تلك الآثار الشتيّة التى لا تحصر ، جمالا أو قبحا ، نظاما أو خلا

فالباحث عن كمال الكون وجماله قل أن يجسده فى ظواهر الاشياء . لابد له ان يحفر . وكثيرا مايحفر بعيدا ليكشف عن الكمال والجمال فى أصول الامور ، لافى فروعها والغصون . وكثيرا مايحفر ، ويحفر عميقا ، ولا ينكشف له شئ

ولكن بنى الناس ، جملة ، حفروا عميقا ، وحفروا طويلا ،
وحفروا كثيرا ، وخرجوا من كمال الكون الخافى بقوانين ،
ان نحن قلنا بوحدة الكون ، فانما نعنى وحدة هذه القوانين
فيما نعنى من ذلك . هى رباط الكون كله . وان تكن سلطة
تسود فى أى ركن من أركان هذا الكون ، كبير أو صغير ،
باهر أو مما تقتحمه العين ، فتلك سلطة هذه القوانين ،
وهى من سلطة الله ، بمقدار ما بلغ العلم ، وبلغ وحده من
غير معونة ، من فهم معنى الله

ومن أخطر هذه القوانين ، تلك القوانين التى هى بطبيعتها
لا تتصل بمادة دون مادة ، ولا تعترف بفروق بين الاجسام
ماكان لها أجرام : قوانين الحركة ، على ماصاغها اسحق
نيوتن ، وقانون الجاذبية على ماصاغه هو كذلك

فتلك هى القوانين التى عملت فى الارض ، فى شكلها
ومدارها ، فقعدت بالشكل عن ان يكون كرة كاملة ، وقعدت
بالمدار عن ان يكون دائرة كاملة

وهى القوانين التى هى أظهر شئ يعمل فى السماء . لهذا
لزم الوقوف عندها قليلا

الباب السادس
قوانين الحركة
وقانون الجاذبية

الحركة والجاذبية تملآن الكون

ليس في العالم الا شيء يتحرك . حتى مظهر لنا ساكنا ، كشف عنه العلم فاذا هو يتحرك اشد حركة . حتى الحجر الاصم ، قد لا يتحرك ذراته ، ولكن الذرة ميدان حركة دائبة ، هائلة لا تكاد تفيها الافهام . وعجزت الافهام عن وعيها فما رأت فيها الا سكونا ، هو سكون العجز عن رؤية الحركة ، في متناهى صغرها ، وفي متناهى عنفها . وسيأتى تفصيل ذلك في هذا الكتاب

وكذلك التجاذب ، يشمل كل هذا الوجود فاذا نحن تحدثنا عن الحركة ، وعن الجاذبية ، فانما نتحدث في أشياء تشمل هذا الوجود اجمع :

الجسم الساكن ساكن أبدا
والجسم المتحرك متحرك أبدا
الا أن تفعل فيهما قوة

بها الناس ، فنظروا الى الحركة والى السكون ، فقالوا بداهة ان الشيء الساكن يظل ساكنا ، الا ان تفعل فيه قوة تحركه . وفي هذا أصابوا . وقالوا بداهة ان الشيء المتحرك ، اذا ظل متحركا ، فمعنى هذا أن هناك قوة قائمة دائمة تقوم على تحريكه مائحرك . وهم في هذا أخطأوا

والصواب : أن الشيء الساكن يبقى على سكونه ، الا ان تتدخل قوة تعطى الساكن حركة وأن الشيء المتحرك يبقى على تحركه ، وعلى نفس السرعة التى يتحرك بها ، الا أن تتدخل قوة ، تفعل في حركة المتحرك ، فتزيد من سرعته أو تنقصها

انهم اهتموا ، بعد طول النظر والدرس ، الى ان القوة هي الشيء الذى يعطى الحركة ويعطى السرعة . فأنت تضع مكعبا من حديد مثلا ، سطوحه مصقولة ، على سطح أفقى ، من خشب أو رخام أو زجاج ، ثم تدفعه على هذا السطح بقوة من ساعدك فيتحرك بسرعة ما . فقوة ساعدك هي التى أعطته هذه السرعة . ولكن هذه السرعة لاتلبث ان تتناقص حتى تختفى فيتوقف المكعب فى ترحله على السطح المذكور ، من خشب كان أو رخام أو زجاج . فما الذى اخذ من المكعب سرعته ؟ انها قوة أخرى عملت فى الضد من اتجاهه ، فنفت سرعة أعطاه إياها ساعدك . وما هذه القوة الأخرى ؟ انها مقاومة الحركة التى يسببها فى السطح المذكور ما به من خشونة . وهى قوة . هى قوة الاحتكاك كما يسميها رجال علم الرياضة

ثم أنت مثلا تزيد السطح صقلا ، فتتقص من قوة احتكاكه ، وتدفع بالمكعب الصغير عليه ، فيذهب على السطح أبعد مما ذهب أولا . فتستنتج من ذلك أنك لو استطعت أن تذهب بالاحتكاك كله لما توقف المكعب بعد أن حركته بقوة من ساعدك

ولقد تنبه الإنسان من قديم ، بحكم الفطرة والخبرة ، الى قوة الاحتكاك هذه التى تعمل فى اتجاه مضاد لحركة الاجسام على الارض ، فاخترع العجلة

تصور أن عرباتنا وسياراتنا تسير على الارض من غير عجل . انها اذا تحتاج الى قوة هائلة لتعطيها السرعة الكافية لتسير على الارض ، ولو مستوية . ان بعض هذه القوة ينفق فى التغلب على قوة الاحتكاك ، والبعض الآخر ينفق فى اكساب الجسم حركة ، فى اكسابه سرعة

ولكن العربات والسيارات ، وهى تسير على عجلات ، لاتمس الارض الا فى نقطة ، أو ما يكاد ان يكون نقطة ، فيقل

احتكاكها بالارض قلة كبرى . فالعجلات من أخطر ما ابتدع
الانسان

والعربة او السيارة تجرى ، نم تجبس عنها قوة تحركها ،
قوة بخار او قوة بنزين . ولكنها لقللة الاحتكاك تظل
تجربى . لان الاصل فى الجسم المتحرك انه يظل متحركا ،
الا أن تعمل فيه قوة ضد اتجاهه فتوقفه . أن احتكاك
الطريق المرصوف ، على قلته ، سيأكل سرعة السيارة بعد
ان حبس عنها السائق البنزين . ولكن السائق يريد ان
يوقفها توا . فهو لذلك يفرمل . وما الفرملة الا الضغط على
العجلات بما يحدث فيها قوة احتكاك تأكل سرعة السيارة
أكلا فتقف

و كاحتكاك يحدثه سطح الطريق ، احتكاك يحدثه الهواء ،
يقاوم به كل حركة تجرى فيه

خذ النحلة مثلا ، تلك التى يديرها الاطفال بخيط على
سطح الارض . انها تدور على سن كسن المسمار ، ليقل
احتكاكها بالارض كثيرا . ومن أجل هذا هى تبقى على
سرعتها طويلا . ومع هذا تفنى السرعة وتسقط النحلة .
ذلك لان احتكاكها بالارض يساعده فى توقيفها احتكاك جسم
النحلة بالهواء

ومن أجل مثل هذا دارت الكرة الارضية ، وظلت تدور .
لأنها ليست كالنحلة ، فلا سن تدور عليه يهدىء من
سرعتها ، ولا هى تدور فى محيط من هواء يفنى من حركتها .
انها تدور بهوائها

افبعد هذا تعجب لخفاء هذا المعنى على بنى الناس
طويلا : ان الحركة ، كالسكون ، قائمة دائمة ، الا ان تغير
منها قوة طارئة ؟

معنى القوة

وبخفاء هذا المعنى ، معنى الحركة الدائمة ، اختفى معنى

القوة التى كانت جزءا منها ، وعلاقة الحركة بها ظهرت من بعد ذلك واضحة .

وأول ما نقوله فى هذه العلاقة أن الحركة تقتضى سرعة . والقوة تسلطها على الشيء الساكن ، فتعطيه سرعة ، فيتحرك . والقوة تسلطها على الشيء المتحرك ، فتعطيه سرعة فوق سرعته ، فيزداد سرعة فما هى السرعة ؟

تقول ان السيارة تسير بسرعة ٦٠ كيلومترا فى الساعة . ولكنها قد تسير خمس دقائق فقط ، ولا تسير ساعة كاملة ، ومع هذا تقول انها تسير بسرعة ٦٠ كيلومترا فى الساعة . فمعنى هذا اذن انها تسير ثلاثين كيلومترا فى النصف من الساعة ، وكيلومترا واحدا فى الدقيقة . وهى قد تسير ثانية واحدة ، فان هى سارت فيها بهذه السرعة الواحدة (المنتظمة كما يسمونها) فهى تقطع فى الثانية الواحدة جزءا من ستين جزء من الكيلومتر . وهى قد تسير لا ساعة ، ولا دقيقة ، ولا ثانية ، بل ثالثة ، ومعنى هذا يكون انها تقطع جزءا من ستين فى ستين (٣٦٠) جزء من الكيلومتر . وهكذا ، ولو لم تسر السيارة الالمحة فالسرعة نسبة مسافة الى زمن ، وهى واحدة مهما قل الزمن

ومن البديهى ، ومن التجربة كذلك ، ان القوة اذا تضاعفت ، تضاعفت السرعة التى تعطيها لجسم ساكن أو متحرك . ومن البديهى ، ومن التجربة كذلك ، ان القوة اذا تنصفت ، تنصفت السرعة التى تعطيها لجسم ساكن أو متحرك

القوة اذا تتناسب تناسباً طردياً والسرعة التى تحدثها ، تزيد عندما تزيد ، وتنقص عندما تنقص
وصلة أخرى للقوة ، بغير السرعة

هى صلة القوة بالجسم الذى تحركه ، من حيث وزنه ،
أو ثقله ، أو كما يقول العلماء كتلته ، صغيرة هى أم كبيرة
فمن البديهي ، ومن الخبرة كذلك ، أن جسما يزن رطلا
يحتاج الى قوة ما تعطيه حركة تتمثل فى رفع سرعته من
السكون ، أى من سرعة صفر ، الى سرعة ٥ كيلومترات
مثلا فى الساعة . ولكن اذا تضاعفت كتلة هذا الجسم ،
فصارت رطلين بدل رطل واحد ، وجب أن تتضاعف القوة
التي يراد منها أن تبلغ به نفس تلك السرعة المطلوبة له
فالقوة اذا تزيد كلما زادت كتلة الجسم المراد اعطاؤه
السرعة المطلوبة الواحدة

اذا فالقوة تزيد اطرادا كلما زادت الكتلة ، وكلما زادت
السرعة
واذا فالقوة تنقص اطرادا كلما نقصت الكتلة ، وكلما
نقصت السرعة

وهى لا تتأثر الا بهذين ، فى التصور المتجرد
اذن فقد وقعنا على وسيلة نقيس بها القوة . فان كانت
وحدة الكتلة الجرام ، ووحدة المسافة السنتيمتر ، ووحدة
الزمن الثانية

اذن فوحدة القوة هى القوة التى اذا عملت فى جسم
كتلته جرام واحد ، أكسبته فى الثانية الواحدة ، سرعة
تساوى سنتيمترا واحدا فى الثانية ، اذا كان الجسم أول
الامر ساكنا . فان كان متحركا ، له سرعة قائمة ، فوحدة
القوة هى التى تزيد هذه السرعة القائمة ، فى الثانية
الواحدة ، بمقدار سنتيمتر فى الثانية الواحدة (زيادة
السرعة فى الثانية الواحدة ، تسمى بالعجلة)

واذن تكون القوة = كتلة الجسم بالجرام \times ما تكسبه
اياه من سرعة فى الثانية الواحدة (العجلة)
وكتلة الجسم تقاس

والعجلة تقاس
اذن فالقوة تقاس
ولاول مرة في التاريخ يتحدد معنى القوة ، ويبلغ به
التحديد انه يقاس

أخفى المعانى أكثرها أصالة

ان أكثر المعانى أصالة في هذه الحياة أصعبها تحديدا ،
وأكثرها انبهما

ومن تلك المعانى : الجمال والقبح
ومن تلك المعانى : الذكاء والغباء
ومن تلك المعانى : القوة والحركة
والجمال حاولوا تحديده بالقياس ، فمن مقياس طول
ومقياس عرض ، الى مقياس صدر ومقياس خصر . فهل
بلغوا من هذا القياس ما استهدفوا ؟ بلغوا من ذلك شيئا
كثيرا ظاهرا ، وبقي عنصر من عناصر الجمال أخفى
والذكاء حاولوا تحديده بالقياس ، حتى صار لتقدير
الذكاء عند الناس أسئلة مشهورة ، على قدر جوابها يقدر
ذكاء الطفل ، وقد يقدر ذكاء الرجل
والقوة قدروها بما تحدث في الجسم من حركة . قال
قوم : ليس حاصل ضرب الثقل في ما كسب الجسم من
سرعة ، بالقوة . ان هذا هو ما كسب الجسم من حركة .
انه مقدار حركة مكسوبة . وبقي معنى القوة على خفائه (١)
ولقد صدقوا

ولكن هذا الشيء الخافى ، يهتدى اليه بآثره . ان القوة
على خفاء معناها ، تعطى كتل الاجسام مقادير من الحركة .
وهذه المقادير من الحركة تتناسب مع القوة ، قوة وضعفا ،
وهذه المقادير من الحركة تعطى للأجسام أقساطا متساوية ،

(١) في هذا الباب ، كما في سائر الكتاب ، بحجة مقصودة في التعبير
تستهدف التبسيط والتسهيل

في كل ثانية قسما . واذن جاز أن نقيس القوة بالقدر
الذي تعطيه من حركة في الثانية الواحدة
ولكن الحركة سرعة . فجاز إذن أن نقول :
القوة = كتلة الجسم \times ما اكتسب من سرعة في الثانية
الواحدة
أي القوة = كتلة الجسم \times العجلة

الحركة في خط مستقيم والحركة في دائرة

ويجب أن نذكر أن كل سرعة لها اتجاه ، ولا يتحدد
معناها إلا بذكر اتجاهها

ويجب أن نذكر أن القوة ، وهي تعطى السرعة فالحركة ،
لها اتجاه ، وهي كذلك لا يتحدد معناها إلا بذكر اتجاهها
ولقد ذكرنا أن الجسم الذي يكون ساكنا يبقى على
سكونه ، وأن الجسم الذي يتحرك بسرعة ما ، يبقى على
تحركه ، وعلى نفس السرعة . ونسبنا أن نصف هذه
السرعة بأنها في اتجاه واحد ، أي في خط مستقيم واحد
أن الجسم الذي تتغير سرعته ، يدل على أن وراءه أو
أمامه قوة تغير من سرعته ، فتزيدها أو تنقصها . وكذلك
الجسم الذي يتغير اتجاه حركته

أنك إذا جئت لجسم متحرك ، منتظم السرعة ، ثابتها ،
اتجاهها الشمال مثلا ، وأثرت فيه بقوة اتجاهها غربا مثلا ،
فإن هذه القوة تعطيه حركة جديدة في اتجاه الغرب ، فسرعة
جديدة في اتجاه الغرب . وتمتزج السرعتان ، سرعة الجسم
الأصلية ، وسرعته المكتسبة ، وينتج عنهما سرعة جديدة ،
اتجاهها لا إلى شمال ، ولا إلى غرب ، ولكن بين شمال
وغرب

فالجسم المتحرك في استقامة ، لا يميل به عن استقامته
إلا قوة تعمل في غير ذلك الاتجاه
وأشهر مثل لذلك جسم يدور

واضرب لك مثلاً بمقلع : خيط تربط طرفاً منه بأصبعك ، وتربط بالطرف الآخر قطعة من حجر . وترفع يدك وتدور بالخيط والحجر من فوق رأسك في دائرة أفقية ، حتى يكتسب الحجر سرعة ما . ثم تقف بمجهود تبذله لإدارة المقلع برهة . ففي هذه البرهة يكون للحجر سرعة مستقيمة اتجاهها ، في تلك اللحظة ، في الخط المماس للدائرة التي يدور فيها الحجر ، عند موضع الحجر منها ، وكان من حق الحجر أن ينطلق بهذه السرعة في هذا الخط مستقيماً فلا يدور ولكن هناك قوة تمنعه من ذلك . قوة اتجاهها نحو مركز الدائرة التي يدور فيها . وما مركز الدائرة إلا أصبعك . أنك رغم وقفك مجهوداً بذلته لإدارة المقلع ، تشعر في هذه البرهة بأن أصبعك لا يزال يشد الخيط بالحجر ، لأن الخيط بالحجر يشد أصبعك . فأنت ، مع سكون أصبعك ، تفعل بقوة من أصبعك في الخيط ، ففي الحجر



ولد يدير مقلعاً : قوة الشد
الذي تفعله اليد ، تقابلها
(قوة مركزة طاردة)
تنشأ عن دوران الحجر
فيحدث اقتران ...

وما اتجاه هذه القوة ؟ اتجاهها قطر الدائرة ، من الحجر

الى اصبعك . قوة نحو المركز جاذبة ، هى التى تجعل هذا الحجر يدور
وينقطع الخيط، فينقطع اثر هذه القوة المركزية الجاذبة
من الحجر ، فماذا يصنع ؟
تفعل فيه سرعته التى هى فى خط مستقيم كان يمس
الدائرة عندما انقطع الخيط . وتفعل وحدها . فينقذف
الحجر فى خط مستقيم ، الا أن تجلبه الأرض إليها فيدور
نازلاً الى سطحها
والخلاصة أن الجسم الذى يدور بسرعة منتظمة ، فى
دائرة ، لا يبقى فى الدائرة ، يدور فيها ، الا اذا ظلت تعمل
فيه قوة متجهة دائماً من هذا الجسم الى مركز هذه
الدائرة

الجاذبية تدور بالأرض حول الشمس

افتدري الى أى شئ ساقنا هذا الحديث ؟
انه ساقنا الى حركة الكواكب السيارة اذ تدور
ولنضرب مثلاً بالأرض . ان الأرض تدور حول الشمس
كما دار المقلاع حول اصبعك . فللأرض سرعة كانت لها
من يوم تكونت أرضاً ، واتجاهها خط مستقيم يمس هذا
المدار الذى تجرى فيه ، بحسبان دائرة . وهذه السرعة
باقية لها دائماً ، من يوم أن تكونت، الى ما شاء الله . أفلم
يكن هذا قانون الحركة الأول الذى شرحنا ، وقلنا ان
الحركة ، بسرعة ما ، فى خط مستقيم ، دائمة ، دوام
السكون فى الجسم الساكن ، الا أن تتدخل فيهما قوة خارجة
تغير من سكونهما والحركة

وللأرض كذلك قوة تفعل فيها ، كالقوة التى صنعها
الاصبع ، يشد بها الحجر اليه ، تلك التى فعلت فى اتجاهه،
فى اتجاه الاصبع ، على استقامة الخيط . أى هى تتجه

الى المركز الذى يدور حوله المقلاع . وهذه القوة المركزية الفاعلة فى الأرض إنما تجذبها نحو الشمس ، التى هى مركز المدار . انها قوة الجاذبية التى بها تجذب الشمس الأرض نحوها (وتجذب الأرض الشمس) . وهى قوة ، كالقوة التى كانت بين الأصبع والحجر فى المقلاع ، لا بد قائمة دائما ما بقيت الأرض تدور حول الشمس

وقد رأينا ما حدث للحجر عندما انقطع الخيط . انطلق الحجر على مسجيته الأولى ، وتولت حركته سرعته المستقيمة التى كانت له ، دون السرعة المركزية الجاذبة، فترك المقلاع، وصاحب المقلاع ، ومضى لسبيله بعيدا عنهما

وكذا الأرض ، لو أن قوة الجاذبية بينها وبين الشمس انقطعت ، اذن لمضت الأرض لسبيلها ، تجرى فى خط مستقيم ، وفقا للسرعة الواحدة التى كانت لها منذ أن كانت هى ، وبقيت لها وتبقى ما بقيت بعيدة عما يؤثر فيها من قوى جديدة غريبة طارئة

فقوة الجاذبية هى التى تجعل الشمس تمسك بالأرض فتدور حولها . وهى التى جعلت الشمس تمسك بعطارد والزهرة وجعلتهما يدوران حولها ، كلا فى مداره . وهى التى أمسكت بالمريخ والمشتري وزحل وسائر الكواكب السيارة وجعلتها جميعا حول الشمس تدور

خمس من الرجال العظام

اولهم كوبرنيكس Copernicus ، وقد مر ذكره . وهو الرجل الذى ، فى النصف الاول من القرن السادس عشر (ولد عام ١٤٧٣ ومات عام ١٥٤٣ م) ، رصد السماء وانتهى الى أن وضع الشمس ، حيث يجب أن توضع ، هو فى مركز النظام الشمسى . وأنزل الأرض من مركز الأمرة هذا ، وجعل منها تابعا ، كسائر الكواكب التابع ،

تدور حول الشمس . وهو الذى قال ببعد النجوم عن الارض بعدا كبيرا هائلا ، بحيث أن الفا من الناس ، على شتى بقاع الارض ، لو صوبوا اذرعهم الى نجم منها ، فى الوقت الواحد ، لتوازت هذه الاذرع جميعا ، ولما مال بعضها على بعض ، ولو ادف الميل ، وذلك بسبب أن هذا النجم البعيد ، بعيد عنها جميعا جدا ، فكأنما هى جميعا تشير الى شئ لا نهاية لبعده

وثانى هؤلاء الخمسة الرجال العظام تيكو براهه Tycho Brahe ، وهو دنمركى ولد بعد ثلاثة أعوام من وفاة كوبرنيكس (ولد عام ١٥٤٦ ومات عام ١٦٠١ م) ، وظل يرصد الافلاك نحواً من ٣٥ عاماً . وجمع من هذه الارصاد الكثير الدقيق الذى كان فوق دقة من سبقوه

ومات بمدينة براج فورث كل هذه الثروة الفلكية العظيمة معاونة كبلر Kepler ، الالماني . (ولد عام ١٥٧١ ومات عام ١٦٣٠ م) . وهو ثالث الخمسة الرجال . وهو بدأ دراسته من حيث انتهى تيكو براهه ، وأخذ فى اكمال جداوله الفلكية خمسة وعشرين عاماً ، فى مجهود متصل . وخرج من دراستها ، دراسة ما صنع تيكو وما صنعه هو ، والعلم معاونة واخلاص ، خرج بالقوانين الثلاثة الشهيرة التى تحمل اسمه ، تلك التى بنيت عليها نظرية الكواكب السيارة الحديثة باكملها . وهذه القوانين هى :

١ - كل كوكب سيار يدور حول الشمس ، فى مدار اهليلجى (بيضاوى) ، تستقر الشمس فى احدى بؤرتيه
٢ - الخط المستقيم الذى يصل بين مركز الشمس ، ومركز الكوكب السيار ، أى كوكب ، يمسح ، والكوكب يدور فى مداره ، مساحة فى الفضاء واجدة ، فى الزمن الواحد

٣ - مربع الزمن الذى يستغرقه كوكب للدوران حول

الشمس مرة كاملة واحدة ، منسوباً الى مربع الزمن لكوكب
ثان ، يخرج نسبة تساوى نسبة مكعب المسافة التى يبعدها
الكوكب الأول عن الشمس ، الى مكعب المسافة التى يبعدها
الكوكب الثانى عنها

وكل هذا اثبته بالرياضة مما خرج به هو ، وخرج
صاحبه « براهها » ، من أرصاد عديدة
ورابع الخمسة الرجال ، من يكون ؟

انه جاليليو Galileo ، وهو اسم فى تاريخ العلم مذكور
منشور . اشتهر بعلمه . واشتهر بأنه أول من استخدم
التلسكوب ، اى المنظار المقرب كل بعيد ، لرصد السماء ،
وهو صانع تلسكوباته بيده . واشتهر كذلك بخصومته
المعروفة للبابا ، من حيث الأرض ، ائدور أو لا تدور .
وهو ايطالى (ولد عام ١٥٦٤ ، ومات عام ١٦٤٢ م) . وهو
عائش كبلر . وبينما كبلر يحاول أن يرسى عام الكواكب على
قواعد ثابتة ، كان جاليليو يحاول أن يرسى علم الحركة على
قواعد ثابتة . ونظر الى القمر فكشف بتلسكوبه عن سطح
فيه غير مستو . ونظر الى المشتري فكشف عن اقماره .
ورأى مصباحا يتأرجح من سقف كاتدرائية مدينة بيزا ،
بإيطاليا ، فراح يبحث البندول ، على أى القواعد يتأرجح .
وأستخدم تأرجحه ساعة لقياس الزمن . ورأى الاجسام
تسقط ، فراح يدرس سقوطها وخرج بأن الجسم الساقط ،
أن قطع فى أول ثانية من سقوطه كذا مترا ، فهو قاطع فى
الثانية الثانية ثلاثة أمثال هذه المسافة ، وفى الثانية الثالثة
خمس أمثال . وفى الرابعة سبعة أمثال . وهلم جرا .
تناسب المسافات فى الثانوى ، اذ يتبع بعضها بعضا ،
كتناسب ١ و ٣ و ٥ و ٧

ويأتى نيوتن العظيم بعد ذلك ، خامس الخمسة . اسحق
نيوتن Isaac Neuton ، الرياضى ، أكبر علماء الانجليز
قاطبة ، فيما مضى والى اليوم . هكذا يقول مؤرخوه من

قومه . وهو الرجل الذي لم يأت من بعده رجل يضارعه ،
فيما دار فيه من مدارات العرفان ، سوى أينشتين .
وينتقده أينشتين في بعض ما يكتب ، ويمز عليه نقده ،
بمز على الزميل ، فيقول له : أى نيوتن ، معذرة !

ومن عجائب القدر أن يولد نيوتن في نفس العام الذي
مات فيه جاليليو ، عام ١٦٤٢ . وهو مات عام ١٧٢٧ .
وورث نيوتن علم القرنين اللذين سبقاه . وورث من علمهما
علم كوبرنيكس ، وعلم تيكو براهه ، وعلم كيبلر ، وعلم
جاليليو . وورث مع كل هذا عقلا جبارا

وينظر الى تفاحة تسقط في حديقة (هكذا تجرى القصة)
وقد فر اليها بعيدا عن لندن لما أصابها الطاعون ، فيدرك
ما بين التفاحة والارض من تجاذب . ويذكر بذلك القمر .
انها التفاحة التي تجذبها الارض . ويقوم يبحث ويفحص ،
فيصنع قانون الجاذبية :

كل شيء له كتلة ، يجذب كل شيء آخر له كتلة ، وقوة
التجاذب التي بينهما تزيد ازديادا طرديا بزيادة أى من
الكتلتين ، فزيادة كليهما . وقوة التجاذب التي بينهما
تنقص كلما زاد البعد بين الكتلتين ، وتزيد كلما نقص البعد
بين الكتلتين . فالقوة تناسب تناسب عكسيا مع هذا
البعد . بل ، لا . لا مع البعد نفسه ولكن مع مربعه . فان
زاد البعد فكان مترين بعد أن كان مترا ، أو كان ألفين من
الاميال بعد أن كان ألفا ، فقوة التجاذب لا تنقص فتكون
 $\frac{1}{4}$ ، ولكن تنقص فتصير $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ مما كانت
ويطبق هذا القانون ، بالحساب ، على ما بين القمر
والارض من تجاذب ، فيقع الخطأ في النتائج . ويحدث
التساؤل ، اهذا خطأ في القانون أم خطأ في المسافات والكتل؟
ويظهر أن الخطأ كان في الرقم المعروف عند ذلك لقطر
الارض . ويجرى تعيين جديد لقطر الارض ، يجريه
الاستاذ بيكار Picard . ويعود نيوتن يحسب ، فتظهر

صحة القانون ، قانون الجاذبية ، على ما وضعه هو
ويبحث نيوتن ، في الكثير المتشعب مما بحث ، في الحركة
وقوانينها . وهو لا شك درس ما قال السابقون وانتفع
به . ثم هو يضع قوانين الحركة الثلاثة الشهيرة ، في أوضح
صيغة :

١ - كل جسم يظل على سكونه اذا كان ساكنا ، او
يظل على حركته المنتظمة في خط مستقيم اذا كان متحركا .
وهو يبقى على حالة السكون هذه او حالة الحركة ، الا اذا
فرضت عليه قوة . فاذا فرضت عليه قوة :

٢ - فعندئذ تعطيه هذه القوة حركة تزداد
سرعتها ما بقيت القوة تعمل في الجسم ، وهذه السرعة
تكون في اتجاه القوة نفسها . والتزايد الذي يقع في السرعة
(معدل زيادة السرعة في الثانية الواحدة ، ويعرف بالعجلة
acceleration) يتناسب تناسبا طرديا مع مقدار القوة ،
فيزيد بزيادتها ، وينقص بنقصها ، ويتناسب تناسبا
عكسيا مع كتلة الجسم . فهو يزيد كلما صغرت الكتلة ،
ويصغر كلما كبرت

٣ - لكل فعل فعل يضاده ، ويساويه
وهو عني بهذا القانون الاخير انك ، مثلا ، تضع ساعتك
على مكتبك ، فتضغط ساعتك على المكتب بقوة الى اسفل
بمقدار ثقلها . ولكن كذلك المكتب يضغط على ساعتك الى
اعلى ، بقوة ، تساوى هذا الثقل نفسه . وتتعادل القوتان
فتسكن الساعة في مكانها

واحسب ان معاني هذه القوانين الثلاثة قد وضح مما
اسلفناه لها من شرح

فهؤلاء هم الخمسة الرجال العظام ، ضمتهم ثلاثة قرون
متلاحقة . القرن السادس عشر ، فالسابع عشر ، فالثامن
عشر ، فزاد كل على علم من سبق ، حتى تادي لاخيرهم
ان يصوغ اكبر قانونين يحكمان العالم طرا

قوانين حججها في السماء أكثر منها في الأرض

أنا سقت حديث هؤلاء العلماء الخمسة — مرة أخرى —
لا لأعرف بهم فحسب ، ولكن لأنوه بأن هذه القوانين صيغت
في السماء أكثر مما صيغت في الأرض . وهى قوانين ماكانت
تكشف هكذا سهلا لو اقتصر أمرها ، وأمر مكتشفها ، على
الأرض ، من فيها ، وما فيها

إنها قوانين ، جاءت براهينها من السماء ، حيث الأجرام
متوحدة فريدة ، وحيث المسافات التى تفرق بينها كبيرة
وحيث الحركة أصفى ما تكون

قوانين تدعمها النبوءات

والعالم لا يكتفى بهذه البراهين اثباتا لهذه القوانين . انه
يفرض صحتها ، ويتخذها أساسا لحساب حركة أجرام
السماء . ويحسبها على الورق . ويخرج بنتائج . ويذهب
الى المرصد يرصد ليعلم من أمر هذه النتائج ، الأصابت
واهتدت ، أم أخطأت وضلت . فيجدها تصيب دائما .
ويتنبأ بحركات أجرام السماء ، فى العام الآتى ، فالذى يليه
بل فى القرن الذى يلى ، ويقع ما تنبأ به ، فيكون هذا دليلا
لا تدخله الريبة على صحة القوانين ، تلك التى بنى هو عليها
هذا الحساب

عندما تخطئ القوانين لتزداد ثبوتا

ودرسوا حركة الكواكب السيارة ، فخرجوا على شيء
لا يتطابق مع الذى وجدوا فى السماء . قصة طريفة لا بد من
حكايته بشيء من التفصيل :

ان زحل كان أبعد الكواكب السيارة عن الشمس ، تلك
الكواكب التى عرفها القدماء . ولكن بينا وليم هرشل
Herschel الفلكى الإنجليزى الشهير ، يرصد جانبا من

السماء بتلسكوبه ، اذا به يعثر على جسم ، بلونه شىء من اخضرار ، لم يكن قد أدركه مدرك من قبل (١) . وأمعنوا في رصده ، فاذا به يتحرك ومن ورائه النجوم ثابت . اذا فما هو بنجم . وزادوه درسا فاذا به كوكب . وهو كوكب جديد . وسموه اورانس . وبذا صارت الكواكب : عطارد فانزهرة ، فالارض ، فالمريخ ، فالمشتري ، فزحل ، فأورانس وأورانس اسم من أسماء آلهة اليونان . انه اسم اغريقى علم ، وكفى

وقع هذا فى عام ١٧٨١

وحسبوا حركته ، وحسبوا مداره ، معتمدين فى ذلك على قوانين الحركة التى صاغها نيوتن ، وعلى قانون الجاذبية الذى صاغه نيوتن ، فتبلبلوا . ان مداره المرصود ليس كمداره المحسوب . وهم ادخلوا فى الحساب قوة جذب الشمس له . وقوة اجتذاب الكواكب التى تدور حولها له . ومع ذلك ظل هناك فى المدار فارق . انه تنقصه كشف قوة اخرى تجذبه ، من ناحية او نواح اخرى ، ليتطابق المداران ، الواقعى منه والمحسوب . وفرضوا ان هذه القوة لا بد آتية من كوكب آخر يدور حول الشمس ابعد منه واوسع مدارا قال بذلك ليفرييه *Leverrier* الفرنسى . ان احدهم لم ير هذا الكوكب السيار الأبعد ، ولكن كان لابد من وجوده ، اذا ما صدق القانون ، قانون الجاذبية وما عمده من قوانين للحركة . وما اسرع ما كشف ليفرييه

(١) لم يكن أدرك مدرك من قبل انه كوكب سيار . وقد دل البحث من بعد اكتشافه على أن الراصدین رأوه قبل ذلك عشرين مرة ، كان منها رؤية وقعت عام ١٦٩٠ . ولكنه أفلت منهم . كانوا يظنون انه نجم ، فتقتحمه عيونهم . لم يصبروا حتى يروه يتحرك بين النجوم . وحتى عندما رآه هرشل ، وصبر حتى رآه يتحرك ، ظنه أول الامر مذنباً ، وأعلن ذلك . ولكن ، من بعد خمسة أشهر ، درسه فيها العالم الفرنسى لابلاس *Laplace* أعلن انه ليس مذنباً ، بل كوكباً ، وانه أبعد من زحل .

عن هذا الكوكب المجهول . كشف عن موضعه حسابا قبل أن يراه أو يراه أحد ، وكتب الى مرصد برلين يخبرهم به وحرر الراصدون تلسكوباتهم الى هذا الموضع المزعوم ، فكشفوه . رآوه رأى العين ، بعد أن كان لفرييه رآه رأى الفكر ، ورأى العلم والحساب

وسموه نبتيون Neptune ، وهو اسم اله آخر من آلهة اليونان ، هو اله البحر ، الا ما أكثر ما كانت آلهتهم ! فهل وفي كشف نبتيون في التوفيق بين مدارات للكواكب محسوبة ، وأخرى مرصودة ؟

لم يف تماما

بقيت بقية يسيرة من اختلاف في مدار اورانيوس ، زعموا من أجلها أن كوكبا أبعد من نبتيون ما زال مختبئا في السماء وأطلقوا وراءه كلابهم تبحث . وما كان أبعد ! وما كان أخفاه ! ومع هذا كشفوه أخيرا . كشفوه في عصرنا هذا الحديث في الثالث عشر من مارس عام ١٩٣٠ . وقد وددت أن اكتب في أي ساعة أبصروه . فهو مولد من موالد العلم الكبرى التي يتضاءل الى جانب خطورتها موالد العظام من الرجال ولكن هيهات أن يفهم السواد من الناس ذلك ، فهم في مشغلة بلقمة العيش ينتزعونها من تربة هذا الكوكب الارضى ، عن أحداث يحدثها الإنسان عظمى في مراقب هذه السماء

فأى سند يكون لقوانين الحركة ، وقوانين الجذب والتجاذب (١) أقوى من كل هذا ، وأى عماد !

(١) رأى العالم الشهير ، أينشتين ، أن الصورة الحسابية ، التي صور بها اسحق نيوتن نظرية الجاذبية ، ليست صحيحة أكمل صحة . وقوة الجذب بين الأجسام لا يصورها اليوم العلماء كما تصورها نيوتن . ليست هي اليوم مجرد قوة ميكانيكية ، كالقوة التي يجربها حصان عربية أو قاطرة فطارا . ولكن هذا الفرق بين ما ارتأى نيوتن ، وما ارتأى أينشتين ، لا أثر له فيما تبحث فيه .

قوانين الحركة والجاذبية في حس الرجل العادى

ويطلب الرجل من سواد الناس تحقق هذه القوانين ، على الأرض ، حيث عيشه ، ويطلب تحقيقها ، فيسهل في الدخول الى فهمه من هذه القوانين جانب ، ويميز جانب اما قوانين الحركة فيمنع من تفهمها السريع ، ان الحركة على هذه الأرض ، ليست في صفاء الحركة في السماء . وان العوائق على الأرض خافية شديدة . هذا في الشارع ، وفي الحقل ، وفي الجبل . ولكن المعامل اخرجت تجارب كانت فيها الحركة اقرب ما تكون الى صفاء . ودلت نتائج التجارب على صدق هذه القوانين

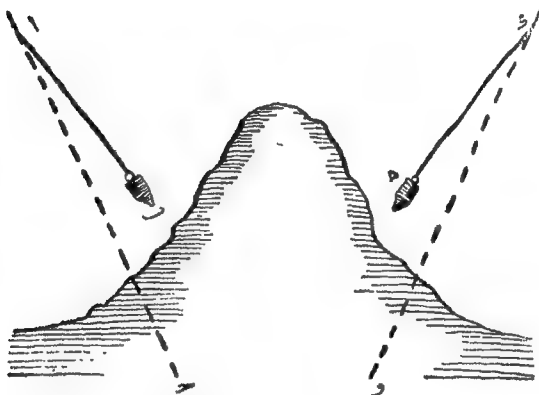
والجاذبية ، وهى قوة ، اوجدوا لها ، بالتجربة ، في العمل ذلك القدر من الصفاء الذى به يحسب الحاسب كم من زيادة في السرعة (كم من عجلة) تعطى جاذبية الأرض الاجسام والجاذبية الأرضية ظاهرة بينة الوجود عند الناس . كل شىء ما ارتفع الاسقط ، وهو بسقوطه يتجه عموديا نحو الأرض

ولكن القانون يقول ان الأرض تجذب الانسان ، وكذلك يجذب الانسان الأرض . اما الشق الاول فظاهر ، واما الشق الثانى فما اخفاه . وهو ، تبعا لقانون الجاذبية ، يجب أن يكون خافيا اشد الخفاء . ان الأرض تجذب الانسان بمقدار جرمها ، ولهذا يظهر جذبها . اما الانسان فيجذب الأرض بمقدار جرمه ، واين جرمه من جرمها ؟

كذلك الاشياء على سطح الأرض ، يجذب بعضها بعضا ولكن لا يبين جذبها ، لصغر هذه ولتناهياها في الصغر ، بالنسبة لما يجرى على سطح الأرض من قوى ومع هذا ، هل سمعت بتجربة الجبل ؟

انه جبل اختاروه ووقفوا في شماله ، عند سفحه . وجاءوا بخيط ، بطرفه ثقل ، وعلقوه هناك . ووقفوا في جنوبه ،

عند سفحه ، وجاءوا بخيط ، بطرفه ثقل ، وعلقوه هناك
كذلك . فوجدوا أن كلا من الخيطين ، بالذى حمل من ثقل
قد ترك الاتجاه الرأسى . ومال الى الجبل . ولكن كيف
عرفوا أن الخيط مال عن الخط الرأسى الى الجبل ؟ عرفوا
ذلك من رصد نجم أو نجوم وهى فى اقصى ارتفاعها اذ تعبر
السماء



تجربة الجبل : ١ ، د ، د وخطان رأسيان على الارض (يلتقيان
فى مركز الارض) . ا ب ، د ه خيطان يحملان ثقلا ، انجذب
كل منهما ناحية الجبل . وفى الصورة مبالغة بقصد سهولة
الايضاح ظاهرة

ميل نحو الجبل قليل ، لاشك فى هذا . ولكنه يقاس على
كل حال ، وهو بلغ من الدقة فى القياس بحيث استخدموه
فى هذه التجربة ، بعد مسح الجبل واجراءات اخرى ، لتعيين
كتلة الكرة الارضية

وتجربة الميزان
'فحتى الميزان استخدموه في تقدير هذه القوى الصغيرة
الضئيلة التي تقوم بين الشيء والشيء ، على سطح هذه
الأرض ، فتجذب بعضا الى بعض

كتلتان كرويتان علقوهما في عاتق ميزان ، وكانتا متساويتين
فاستقام العاتق . وجاءوا بكرة عظيمة ثقيلة ، ووضعوها
تحت إحدى الكتلتين المتعادلتين ، فسال الميزان عند
الآخرى . ولرده الى حيث كان ، ولرد العاتق الى اعتداله
وجب أن يضيفوا الى الناحية التي شالت بعض ثقل ، هو
الذي به قدروا ماكان بين الجسمين اللذين تجاذبا من تجاذب
ومن هذه التجربة أيضا حسبوا كتلة الأرض ، فكانت
 2110×10^6 طنا . أى خمسة مضروبة في واحد على يمينه ٢١
صفرا . أى خمسة آلاف مليون مليون مليون طن

كل شيء في هذا الوجود يجذب كلا

ان كل شيء في هذا الوجود يجذب كل شيء آخر ، في
أرض أو سماء

انه لصغر ما تعودنا عليه من كتل على سطح هذه الأرض
صغرت قوى التجاذب حتى مانحسها

ان كرتين من الرصاص ، وزن كل منهما عشرة كيلو
جرامات ، يوضعان بحيث يبعد مركز أحدهما عن مركز الأخرى
١٥ سنتيمترا ، تقوم بينهما قوة تجاذب مقدارها نحو من
جزء من ٣٣٠٠٠ جزء من وزن جرام . فأى ضالة هذه !
ولكنه مقدار موجود ، على ضالته ، لاشك فيه

انك لتمشى في الأرض ، فتمر في جبل ، فيجذبك . وتمر
بين جبلين يتنازعانك جذبا . حتى في الشوارع تتجاذبك
البيوت ، تماما كما تجذبك الأرض . و أنت في بيتك ، يجذبك
كل ما تلقى من أشياء ، وتجذبها

ولكنك لاتحس من كل هذا ، لضآلته ، شيئاً
انك سجين الجاذبية . انك لاتستطيع ان ترتفع عن الارض
لانك سجين جاذبية الارض . وانت كذلك سجين كل ماحولك
مما تلقى ، على سطح هذه الارض ، ولكنه سجين ، ماتحركت
افقياً ، غير ذى بال . سجن أسواره لا تمنع شيئاً لشدة
ضعفها . أشد منها الهواء فى منع حركتك . وعلى ضآلة
قوة الجاذبية ، وأثرها القليل فى حركة الناس على الارض
هى جبارة عارمة فى السماء ، حيث الكتل عظيمة هائلة .
وهى هناك نافعة ، لان بها تمسك اجرام السماء بعضها
بعضاً ، والا انفرط نظامها

ومدبر الكون لم يقدر لها انفرطا

ولهذا سن قانونا ، هو غير قانون يسنه الانسان . قانون
المدبر الاعظم ، والاوحد ، لايحتاج الى نشر ، فهو فى طبيعة
الاشياء . وهو فى طبيعة كل الاشياء ، وتطبعه كل الاشياء
واذا انت طلبت برهاناً على وحدة هذا الوجود كله ، وانتظامه
فى سلك واحد ، كان من أول البراهين التى يلقى بها على
مائدة البحث قانون هذا التجاذب الذى يعمل فى صمت فى
أرض وسماء . وهواء وماء . وهو يعمل فى كل ذى حياة
وكل جماد . ويعمل فيها جملة ويعمل تفصيلاً . والأحياء
التي لها شئ من اختيار فيما تصنع ، ولها ارادة ، الظاهر
فيها انها هى التى تصنعها ، هذه الأحياء ، لا تكاد تخرق
حرمة هذا القانون ، حتى تجد جزء ذلك توا ، فلا تحقيق
ولا تدقيق ، ولا نيابة ولا شرطة ولا قضاء ، بل هو انقضاء
يصدر حكمه على التوفى صرامة لا تعرف من الرحمة شيئاً
أن الذى يتحدى قانون الجاذبية ، فيمشى من فوق سطح
بيت الى الفضاء ، يهوى به هذا القانون فيدق على الارض
بعنقه فلا يكاد يمهله ليدرك من عاقبة تحديه لسنة الله شيئاً

مدبر الكون اطلق قوانينه ثابتة تعمل في الكون كله ، ثم كلن ماكان

ساقنا الى هذا الحديث ، حديث قوانين الحركة ، وقانون الجاذبية ، ان الارض خيل الينا انها تريد ان تتشكل كرة تامة كاملة ، التى هى منتهى اشكال الجمال عند فلاسفة اليونان ، والجمال عندهم من صفات الكون ، ولكنها لم تبلغ من ذلك ما تريد . لقد قاربت ان تكون كرة ، ولكنها ماكادت وتفرطحت عند قطبها قليلا

وساقنا اليه كذلك انهم زعموا ان مدار الارض ، وسائر الكواكب ، حق له ، بحكم كمال الكون وجماله ، ان يكون دائرة ولكن المدار اخفق في ان يكون دائرة ، ولو انه قارب

ولكن في الحق ان الذى ساقنا الى هذا الحديث ، حديث هذه القوانين ، اكبر السوق ، انها القوانين التى تطيعها النجوم وسائر اجرام السماء (والارض) في جريانهما

اما ان الارض ، في شكلها ، او في مدارها ، ارادت ان تبلغ من الكمال والجمال غاية ، فقصرت دونها ، فرأى اشبه شىء بأمل ، تحدوه العاطفة ، ويحدوه الشعر ، ويحدوه رأى لأفلاطون ، الفيلسوف الشاعر ، جميل

ولكن الطبيعة ، ان تكن تعرف الجمال ، فهى لا تكاد تعرفه هكذا بسيطاً ساذجاً . ان الجمال الرياضى ، الجمال الهندسى فى الدائرة بسيط ساذج . والجمال الرياضى ، الجمال الهندسى ، لعله فى الشكل البيضاوى والاهليلجى ، اكبر ، لانه أعقد ، ولو كان أخفى

ومدبر الكون أحسبه لا يهدف الى الجمال ساذجاً بسيطاً . انه صنع القوانين وأطلقها فى الكون ، لا تشد ، فكان منها الذى كان . ثبات هذه القوانين ، فى كل مكان ، وكل زمان هو الاصل الذى جرت عليه الاحداث وتجرى فى نظام هذا الكون وتنظيمه . وهذا اكثر ما يمكن ان يقال

الباب السابع

الأرض كرة تدور على
نفسها، تفرطح قطباها.
ما أسباب هذا، وما نتائجها؟

عودة الى الارض

تحدثنا عن الارض ، بحسبانها كوكبا سيارا ، حديث
اجال ، والآن نعود الى تفصيل ما اجملنا

قد ذكرنا ان الارض كروية الشكل تقريبا ، وان قطر هذه
الكرة يتقاصر كلما ذهبنا به من عند خط الاستواء الى
اى من قطبي الارض ، قطبها الشمالى وقطبها الجنوبى . اى
ان الارض تتفرطح ونحن فى طريقنا الى القطبين

كذلك ذكرنا ان الارض تدور حول نفسها ، تدور حول
محورها . وهى تدور حول محورها مرة واحدة فى اليوم
الواحد ، فيتعاقب عليها النور نهارا وانظلام ليلا ، فى اليوم
الواحد

كذلك ذكرنا ان مدار الارض ، الذى تدور فيه حول
الشمس ، ليس دائرة ، الشمس فى مركزها ، ولكنه مدار
بيضاوى ، اهليلجى ، قد استقرت الشمس فى احدى
بؤرتيه

ونستأنف القول فى ذلك تفصيلا :

القوة المركزية الطاردة

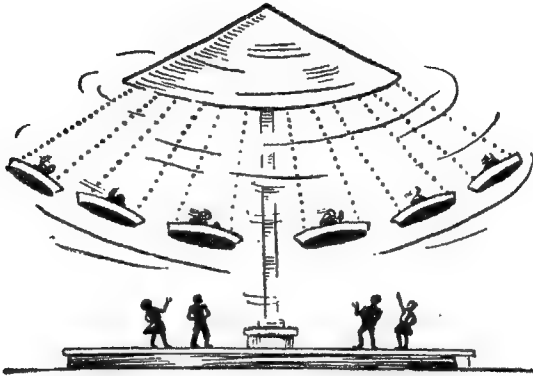
ان كل جسم يدور حول مركز يكتسب قوة تدفعه ،
تظرده ، بعيدا عن هذا المركز . وتعرف هذه القوة « بالقوة
المركزية الطاردة » ، الطاردة بعيدا عن المركز
مثال ذلك ماسبق ان وصفنا من امر المقلاع : خيط ،

طرفه في يدك أو هو ملتف حول أصبعك ، والطرف الآخر
يربط به حجر . وتحرك الحجر وتدور به حتى يجرى
أفقيا في دائرة . فتحس يدك بشد الحجر على أصبعك .
انه يريد أن يترك الأصبع . انها قوة تعمل على استقامة
الخيوط ، تشد الحجر فتشد يدك . وأنت تبذل ، للاحتفاظ
بالحجر ، قوة جذب ، على استقامة الخيوط أيضا ، تلقى
قوة الشد تلك ، حتى لا يترك الحجر بالخيوط أصبعك

فقوة الشد هذه هي القوة المركزية الطاردة . وهي
مركزية لان اتجاهها دائما من مركز الدوران ، الذي هو
أصبعك ، الى الحجر ، حيثما كان من الدائرة

وقد تزيد سرعة الدوران ، فتزيد قوة الشد بزيادتها ،
فتزيد أنت من قوة الجذب لتحتفظ بالحجر . ولكن قد
تبلغ سرعة الدوران مبلغا تزيد به قوة الشد والجذب
(التي تساويها) ، فلا يحتمل الخيوط مابه من شد
وجذب ، فينقطع

ومثال آخر : الأرجوحة الدوارة . وهي عبارة عن
قوارب يجلس فيها الصبية ، أو أحصنة من خشب يركبونها ،
وكلها معلقة بأسلاك من حديد صلب بمحيط دائرة متينة
في أعلى القوارب والاحصنة . وهذا المحيط يدور مركزه
على رأس عمود قائم في الأرض في أوسط الدائرة . ويدبر
صاحب الأرجوحة الدائرة ، فتدور الاحصنة أو تدور
القوارب . ثم تزيد سرعة الدوران فتخرج القوارب
والاحصنة عن محيط الدائرة وهي تدور . وكلما زادت
سرعة الدوران زاد خروج الاحصنة والقوارب في الفضاء
خارج الدائرة . انها القوة المركزية الطاردة ، تطرد القوارب
والاحصنة ، وما عليها من صبية ، خارج دائرة الدوران .
وهي قوة تزيد كلما زادت السرعة



ارجوحة تدور : تظهر ما لسرعة الدوران من « قوة مركزية طاردة » ،
تطرد أجزاء الجسم وهي تدور ، الى الخارج ، بعيدا عن مركز الدوران

ومثال آخر أبسط من هذا وهذا : قف . ثم مد ذراعا
منك واحدا ، أو حتى الذراعين ، أفقيا . ودور حول نفسك .
فكيف تحس بذراعيك ؟ أنك تحس كأن يدك تريد أن
تنفصل عن ساعدك . ثم زد سرعة دورانك ، تشتد رغبة
يدك في الانفصال عنك

كذلك العجلة التي تدور حول محور لها . كلما زادت
سرعة دورانها ، اشتد ميل محيط هذه العجلة الى البعد
عن مركزها . وهو لا يستطيع أن يبتعد لتمامسكه . ولكن
قد يزيد دوران العجلة حتى يذهب بتمامسك محيطها
فيتكسر ويتناثر ويصبح خطرا على من حوله

ان القوة المركزية الطاردة ، على غرابة اسمها ، تعمل في
أكثر من وجه من وجوه حياتنا . وهي تعمل حتى في هذه
الأرض التي عليها نساكن ، فما الأرض الا شيء يدور

ان من المهم ان نعرف شيئا اذق مما ذكرنا عن علاقة هذه القوة ، من حيث مقدارها ، بالدوران ، من حيث سرعته ، ومن حيث عدد لفات الشيء الدائر
لهذا نقول : هب كرة من حديد وزنها ٧ أرطال تدور حول محور ، وهى مرتبطة بالمحور بحبل طوله ٣ أقدام ، وهب أن الكرة تلتف لفتين فى الثانية حول هذا المحور ، اذا فاقوة المركزية الطاردة التى بها تشد الكرة المحور (وهى تساوى القوة الجاذبة التى يجذب بها المحور الكرة) تساوى بالتقريب :

$$\frac{1}{4} \times \text{كتلة الحديد} \times \text{طول الحبل} \times (\text{عدد اللفات فى الثانية})^2 \\ \frac{1}{4} \times 22 \times 3 \times 7 \times 11 = 105 \text{ من الأرتال}$$

هذا هو القانون . ودع عنك كيف وجدناه
ومعنى هذا انه كلما زادت سرعة اللف ، سرعة الدوران أو بلفظ آخر كلما زاد عدد اللفات فى الثانية ، زادت القوة . وكلما قلت تلك ، قلت هذه

القوة المركزية الطاردة تشكل الأرض فتفرطحها

بعد هذا يتضح أمر الأرض ، أمر شكلها . ان محورها الذى يصل بين قطبيها اصغر من محورها الذى هو عند أوسطها ، عند بطنها ، عند خط استوائها . الأول طوله ٧٩٠٠ ميل ، والثانى طوله ٧٩٢٦ ميلا . فلماذا برزت الأرض ، ولو قليلا ، عند بطنها ، وتفرطح عند قطبيها ؟ سبب هذا ان الأرض تدور فتفعل فيها القوة المركزية الطاردة التى تفعل فى كل جسم يدور

والأرض اليوم جامدة تقاوم أن يتغير شكلها ، ولكنها بالامس البعيد ، البعيد جدا ، كانت أكثر ليونة . كانت

عجينة تدور (١) ، تتشكل بالذى يقضى به دورانها وهى قد تشكلت وفقا لذلك . أن كل قطعة من مادة الأرض تلف ، فى الزمن الواحد ، عددا من اللفات واحدا . ولكن بعد تلك القطع من محور الدوران ليس واحدا . فقطعة من مادة الأرض ، عند خط الاستواء (خط عرض صفر) ، بعدها عن محور الدوران ، محور الأرض ، بعد أكبر من بعد قطعة مثلها عن خط العرض ٣٠ ، كالقاهرة مثلا . أن القوة المركزية الطاردة عند خط الاستواء أشد من القوة الطاردة عند القاهرة . والقوة المركزية الطاردة عند القاهرة أشد من القوة الطاردة عند استوكهلم ، عاصمة السويد ، وخط عرضها ٦٠ . والقوة المركزية الطاردة تنعدم ، فتصبح صفرا ، عند خط العرض ٩٠ ، أى عند القطب ، لأن القطب لا يكاد يدور . أنه لا يدور . ومن أجل هذا اشتد بروز الأرض ، قديما ، وهى لينة ، عند خط الاستواء . وأخذ يقل تدرجا ، ذهابا الى القطب الشمالى ، او الى القطب الجنوبى . وبمقدار ما خرجت الأرض ببطنها عند أوسطها ، دخلت عند الرأس واتقدم . ثم انجمدت قشرة الأرض فانجمدت على ما كانت وصلت اليه من تفرطح

نتائج تفرطح الأرض ودورانها

وينتج عن كل هذا نتائج كثيرة خطيرة منها :
أولا - الأشياء تزن عند القطبين أكثر مما تزن عند خط الاستواء
من نتائج ذلك أن الجسم الواحد ، أو أن شئت لفظا علميا فالكتلة الواحدة ، تزن عند قطب الأرض أكثر مما تزن عند خط الاستواء ، أى هى أثقل عند القطب منها

(١) أنظر أصل الأرض ، وكيف تنشأت ، وأصل سائر الكواكب ، في موضع ذلك من هذا الكتاب ، وسيأتى بعد

وهى عند خط الاستواء . واذا نقلنا هذه الكتلة من خط الاستواء الى القطب فهى تزداد ، كلما سرنا فى هذا الطريق ، ثقلا

ذلك لان الثقل ، أو الوزن ، ما هو الا قوة . وهى القوة التى تجذب بها الأرض ، بجرمها العظيم ، ما على سطحها من اشياء

وقوة الجاذبية ، بناء على ما سبق ان ذكرناه من قانون الجاذبية ، تتناسب تناسبا عكسيا مع مربع المسافة بين الشئين المتجاذبين . والقوة التى تجذب بها الأرض ما على سطحها من اشياء متركزة فى مركزها . فقوة جذبها لهذه الاشياء تزيد كلما اقتربت هذه الاشياء من مركز الأرض ، وتنقص كلما بعدت عن هذا المركز . والكتلة التى عند القطب اقرب الى مركز الأرض منها وهى عند خط الاستواء ، فانجذباها الى الأرض اكبر ، أى وزنها اكبر

وعامل آخر يؤثر فى هذه الكتلة فيزيد فى هذا الوزن ، فى قوة الانجذاب هذه ، أو ينقص منها . ذلك قوة الأرض المركزية الطاردة عند موضع هذه الكتلة من الأرض

والقوة المركزية الطاردة تحاول ان تطرد ما على الأرض وهى تدور من اشياء . تحاول ان تقذف بها بعيدا عن مركز الدوران الذى هو محور الأرض . فآثر هذه القوة الطاردة فى الاشياء التى على الأرض هو عكس آثر الجاذبية . فالقوة الطاردة تضعف الجاذبية — تنقص منها . وهى فاعلة أكثر فعلها عند خط الاستواء ، معدومة عند القطب لانه لا يدور

فهذا العامل الجديد يخف بالأوزان عند خط الاستواء . وهو لا يؤثر فيها ، زيادة أو نقصا ، وهى عند القطبين فتفرطح الأرض ، ودورانها ، يفعلان فى الأجسام على

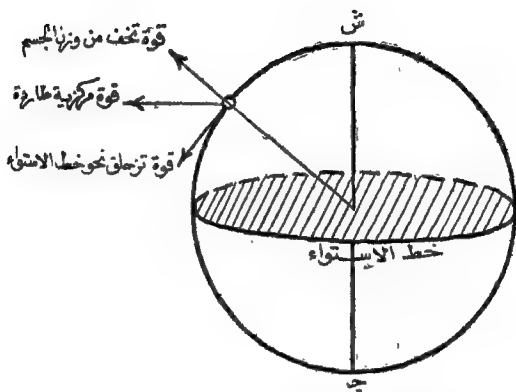
سطح الأرض ، ويفعلان معا . يزيدان الشد معا ، أو ينقصان منه معا

وبسبب هذين العاملين ، بعد الكتلة لجسم ما على سطح الأرض عن مركز الأرض ، والقوة الطاردة الناشئة عن دورانها ، نجد أن جسما ما نزنه عند القطب (نقيس مقدار شد الأرض له) ، فنجد أن وزنه ١٩٠ رطلا . ثم نعيد وزنه عند خط الاستواء ، فنجد أن وزنه نقص رطلا ، أى صار ١٨٩ رطلا (١)

ثانيا - لولا دوران الأرض حول نفسها لفرغت البحار والمحيطات من مائها

ومن نتائج زيادة جاذبية الأرض لما على سطحها من أشياء ، عند القطبين ، على جاذبيتها عند خط الاستواء ، أن الأشياء التى على سطح الأرض تنزلق من حيث الجاذبية أقل ، الى حيث الجاذبية أكثر بفعل الشد الأقوى . ولقد جاز هذا على الأرض لو أنها كرة أو شبه كرة ملساء . وما هى بذلك ولكنه يجوز على ما فوق سطحها من ماء ، فالماء مائع ذو حركة . وإذا فقد كان من المنتظر أن يسير ماء البحار والمحيطات الى القطبين انزلاقا وانحدارا بفعل الجاذبية الأكبر ، فيتجمع عند رأس الكرة الأرضية وقدمها تجمعا هائلا . وهو بمقدار ما تمتلىء به مناطق القطبين فمادونها تدرجا ، تفرغ منه مناطق خط الاستواء الى القطبين تدرجا

(١) لا يكون هذا بالمران ذى الكفتين بالطبع ، لانه فى هذه الحالة تخف السنجة كما يخف الشيء الموزون ، أو تزيد . وإنما يكون الوزن بقياس مقدار الشد ، كأن يستخدم ميزان ذو ذبرك أو نحو ذلك



دوران الأرض يطرد الأشياء التي على سطحها ، عن سطحها .
وهذه القوة المركزية الطاردة (الوسطى) تساوى قوتين : قوة
دافعة (العليا) تخفف من جاذبية الأرض ، وقوة (السفلى)
تخلق نحو خط الاستواء

الى مثل هذا الحال يؤدي منطق القوى . ولكن الأرض
كرة تدور حول نفسها فيكسبها دورانها على محورها ، كما
قدمنا ، قوة مركزية طاردة ، اتجاهها عمودى على المحور ،
وهو يحاول أن يبعد بها ، أن يطردها ، عن المحور . وقد
رأينا كيف عملت هذه القوة فى عكس اتجاه
جاذبية الأرض فخففت من وزن الأشياء على سطح
الأرض . والآن تعمل هذه القوة نفسها ، القوة الطاردة ،
فى عكس ذلك الاتجاه الذى قضى المنطق بأن تسير فيه
مياه البحار والمحيطات . ان زيادة الجاذبية عند القطبين
عنها عند خط الاستواء تميل الى دفع تلك المياه من خط
الاستواء الى القطبين . ولكن القوة الدافعة ، وهى ازبد

عند خط الاستواء منها عند القطبين ، تدفع بتلك المياه من القطبين الى خط الاستواء

وقد تعادلت القوتان ، قوة الجاذبية وقوة الدفع ، من حيث زحلقة البحار والمحيطات الى القطبين أو خط الاستواء ، بحيث توزعت مياه هذه المحيطات والبحار على سطح الأرض توزعا نعرفه عادلا

والذى عادل بينهما ان لغات الأرض حول نفسها كانت ، من حيث العدد الحاصل منها فى الزمن الواحد ، بحيث لا تتخاذل المياه عن خط الاستواء وتجور على القطبين ، أو تتخاذل عن القطبين وتجور على خط الاستواء فتفرق ما على أوسط الأرض من أشياء وأحياء . وهذا تقدير ، لولاه ، لتغير وجه الأرض . فمن يا ترى قدره ، وقدره على هذه الدرجة الدقيقة من الضبط والربط ؟

ثالثا - دوران الأرض بوجه الرياح

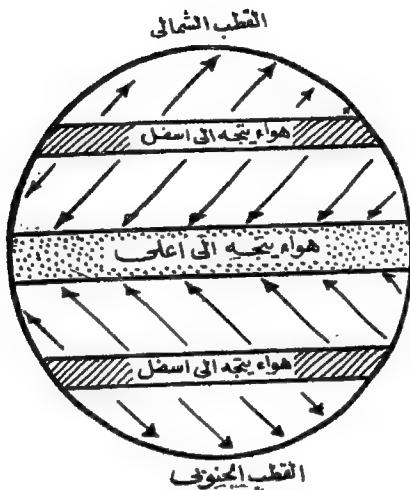
ومن نتائج دوران الأرض حول نفسها ، وهى كرة ، ان سرعة دوران المدن ، وما بها من منازل ورجال ، ليست سرعة واحدة . فالمدينة التى على خط الاستواء تقطع محيط الأرض هناك فى ٢٤ ساعة . فهى تقطع فى الساعة الواحدة ألف ميل تزيد قليلا . ولكن مدينة مثل مدريد ، عاصمة أسبانيا ، وهى على خط عرض ٤٠ ، لا تقطع فى الأربع والعشرين ساعة محيط الأرض كله ، ولكن تقطع دائرة أصغر ، هى الدائرة التى تمثل خط عرضها على الكرة ، فسرعة دورانها هى لذلك نحو من ٨٠٠ ميل فى الساعة . ولو ذهبنا أبعد فى الشمال ، الى السكا ، بأقصى أمريكا الشمالية ، لوجدنا الأرض تدور هناك بسرعة نحو ٥٠٠ ميل فى الساعة . وعند القطب تماما تبلغ هذه السرعة صفرا لانعدام الدوران عنده . وهذه السرعات كلها من غرب الى شرق ، لأن الأرض هكذا تدور

واختلاف هذه السرعات في بقاع الأرض يؤثر في اتجاه الرياح . وخلاصة هذا التأثير أن ريحا ، في النصف الشمالي من الكرة ، تهب من خط الاستواء شمالا ، تميل الى يمين اتجاهها دائما ، فتصيب الناس في القاهرة أولندن في اتجاه يصفه الناس بقولهم ان الريح تهب الى شمال بشرق ، أو هي تأتي من جنوب بغرب . وأن ريحا ، في النصف الشمالي من الكرة أيضا ، تهب من القطب الشمالي جنوبا ، تميل الى يمين اتجاهها أيضا ، دائما ، فتصيب الناس في لندن أو القاهرة في اتجاه يصفه الناس بقولهم ان الريح تهب الى جنوب بغرب ، أو هي تأتي من شمال بشرق

أما في نصف الكرة الجنوبي ، فريح تهب من جنوب الى شمال ، أو من شمال الى جنوب ، تميل دائما الى يسار اتجاهها

وسبب هذا في كل الحالات أن الريح تذهب الى شمال أو الى جنوب بسرعة هبوبها . ولكن الهواء يدور حيثما كان مع الأرض ، وبالسعة التي تدور بها الأرض حيث هو . وهذه السعة دائما من غرب الى شرق . فالرياح التي تهب ، الى شمال أو الى جنوب ، لها ، الى جانب سرعتها شمالا أو جنوبا ، سرعة من غرب الى شرق . وهي سرعة تختلف حسب الموضع من الأرض الذي تبدأ منه الريح هبوبها . فهي فوق الألف ميل عند خط الاستواء ، وهي ٨٠٠ ميل عند مدريد ، و ٥٠٠ عند السكا

والرياح بانتقالها ، في نصف الكرة الشمالي ، الى شمال ، تلقى أرضا لها من سرعة الى الشرق دون سرعتها ، من أجل هذا هي تصيب الناس هناك وهي أكثر ميلا الى الشرق . فيقولون ربح جنوبية غربية ، أي هي تأتي من جنوب بغرب



بسبب دوران الأرض ، من غرب لشرق ، تنحرف الرياح في النصف الشمالي من الكرة الأرضية إلى اليمين دائماً ، وإلى يسارها دائماً في النصف الجنوبي من الأرض

والرياح بانتقالها ، في نصف الكرة الشمالي ، إلى جنوب ، تلقى أرضاً لها من سرعة إلى الشرق فوق سرعتها ، فهي تتخلف عن مسايرتها شرقاً ، وهي تصيب الناس هناك ، وهي أكثر ميلاً إلى الغرب . فيقول الناس ريح شمالية شرقية ، أي هي تأتي من شمال بشرق

وفي كلتا الحالتين تميل الرياح إلى اليمين اتجاهها شمالاً أو جنوباً

وبمثل هذا يستدل على أن الرياح ، بالنصف الجنوبي

من الأرض ، تميل الى يسار اتجاهها
وكما في الريح يكون الحال في الرياح العاصفة الدوارة ،
اي الأعاصير ، تلك التي تعصف وهى تدور حول مركز
لها منخفض ضغط هوائه . فحركة الأرض اذ تدور على
محورها تحدد لهذه الأعاصير الاتجاه الذى عليه تدور .
وهى فى النصف الشمالى من الكرة تدور فى اتجاه هو
عكس اتجاه تدور عليه عقارب الساعات . وهى فى النصف
الجنوبى من الكرة تدور فى اتجاه هو اتجاه عقارب الساعات
فى دورانها

والذى يقال فى تيارات الهواء من حيث اتجاهها ، يقال
فى تيارات الماء فى البحار والمحيطات . والذى يقال فى
أعاصير الهواء يقال فى دوامات البحار . وكلها يختلف
مايقع منها فى نصف الكرة الشمالى عن نصفها الجنوبى
وهذه الأشياء التى تساق على انها نتائج لدوران الأرض ،
قد تساق على انها براهين على هذا الدوران
وابعا - لو دارت الأرض حول نفسها اسرع مما تدور
لتنأثرت المنازل وتفككت الأرض وتناثرت هى الأخرى
فى الفضاء

لقد ذكرنا كيف ان دوران الأرض حول نفسها يكسب
أجزاءها ، وكذلك كل شئ على سطحها ، قوة مركزية
طاردة ، تطرد كل شئ بعيدا عن محور الدوران ، محور
الأرض . وان هذه القوة الطاردة تعمل فى عكس اتجاه
جاذبية الأرض فتخفف من أوزان الأشياء عند السطح .
أى تقلل من ارتباط هذه الأشياء بهذا السطح . وكلما
أسرعت الأرض فى لفاتها حول نفسها ، زادت القوة
الطاردة ، فقلت الجاذبية ، وقل ارتباط ما فوق سطح
الأرض بسطحها . وجذب الأرض للأشياء يمحى أمحاء
عندما تسرع الأرض فى لفها فتبلغ به ان تلف اللفة الواحدة
على نفسها ، لا فى ٢٤ ساعة ، بل فى ساعة وأربع وعشرين

دقيقة . عند ذلك لا تكون هناك قوة تربط الناس
والمنازل بالأرض ، فتطير ، فتذهب كل مذهب .
والأرض نفسها توشك أن يضيع تماسكها فتتفكك وتتفتت ،
وتتناثر في الفضاء اجزائها

ولكن الناس ومساكنهم في مأمن من هذا ، اذ الواقع
ان الأرض التي نحن عليها تلف اللفة الواحدة حول نفسها
في الأربع والعشرين المعروفة من الساعات . والسنوات
لا تأتي بزيادة في سرعة الف هذه ، ولكنها تأتي بنقص
فيها . ومعنى هذا أن الأيام على ظهر الأرض تطول

ولقد كانت هذه الأيام ، في القديم الاقدم ، قصيرة غاية
القصر . كان طول اليوم ، لا ٢٤ ساعة ، ولكن أربع
ساعات . وتدور الأرض وتتم دورتها ، فيكون ليل ويكون
نهار ، في أربع ساعات . كان هذا لما كانت الأرض كرة من
عجين ، من صخر منصهر ، قبيل أن تنجمد قشرتها ،
بعد اقتطاع القمر منها (١) ، كما يقطع الرغيف من
العجين ، فينفصل عنها ، لتحبسه الأرض بما لها من
جاذبية ، فتجعله يدور حولها . كان هذا منذ ألفي مليون
من السنين فما فوقها

ثم كانت القشرة الأرضية ، وكان من فوقها الماء .
وكانت البحار وكانت المحيطات ، وتراءت على سطح
الأرض القارات . وفعل القمر الدائر بماء الأرض وفاء
لقوانين الجاذبية . فجذب سطح البحار والمحيطات اليه ،
فعلا نحوه . فكان المد . وتدور الأرض بهذا الماء ،
ليستقبل القمر ماء على سطح الأرض غيره . فيصيبه المد
بجذب القمر . ويهبط الماء الأول بعد أن فاته القمر فيصيبه
الجزر من بعد مد . وهكذا تدور الأرض فيتناوب سطوحها
المائية جذب القمر لها شدا . وتكون الأرض تدور حول

(١) أنظر هذا في موضعه من هذا الكتاب

نفسها اسرع مما يدور انقمر حولها . ويعتمد بعض سطحها اذ يدور عن القمر ، والقمر متعلق بمائه ، فيعوق هذا التعلق الأرض في دورانها . ذلك لأن الماء المتعلق يرتطم بما يأتى من سواحل المحيطات الصلبة وقيعانها فيعوق من دورانها ، فمن دوران الأرض وهو تعويق غاية في القلة ، ولكنه تعويق على كل حال . كالرجل يدور حول نفسه ، وتمسك أنت بأطراف ثوبه . وكلما أفلت من يدك طرف أمسكت بطرف . فهذا يعوق من دوران الرجل حول نفسه

ولكن هذا التعويق القمري لدوران الأرض ، على ضآلته المتناهية ، تراكم على آلاف الألوف من السنين ، فنزل بسرعة الأرض اذ تلف حول محورها الى أن صارت نحواً من سدس ما كانت . كان يوم الأرض أربع ساعات ، فصار أربعاً وعشرين

خامساً - لو دارت الأرض حول نفسها ابطلاً مما تدور لهلك الناس من حر ومن برد وسرعة دوران الأرض حول نفسها ، هذه السرعة القائمة الكائنة اليوم ، هي سرعة توافق ما على الأرض من حياة ، حيوانية نباتية بأوسع معانيها ان الاحياء الدنيئة ، كالبكتريا ، تموت عندما ترتفع الحرارة بها ، ومن أجل هذا نحن نفلى اللبن لنقتل ما به من جراثيم قد تضر شاربه . وقد نزل بدرجة تسخينه الى نحو ٧٠ درجة مئوية ونظيل مكثه عندها بعض الوقت . والاحياء الاعلى ، فالاعقد ، أكثر حساساً بالحرارة من الاحياء الدنيا . وهى تموت دون هذه الدرجة من الحرارة . ومن هذه الاحياء الانسان

كذلك البرودة لها حدود تقف عندها الحياة . ان البرودة لا تحلل المادة العضوية التى تتألف منها الاجسام كما تفعل الحرارة ، ولكنها توقف الوظائف الحية وبها

تتوقف الحياة أن طال عليها هذا الحال

والارض اذ تدور حول نفسها يواجه الشمس نصفها
حيناً فيكتسب منها الحرارة ويكتسب الحياة ، بينما نصفها
الآخر في برودة وظلام . فالأرض تفقد حرارة بالليل
وتكسب حرارة بالنهار . ويتعادل ماكتسب نهاراً بالذي
تفقد ليلاً فتعتدل الحرارة فتكون وفقاً لما على الأرض
من حياة واحياء

ومن العوامل الكبرى في ذلك طول اليوم . فاليوم اذا
طال ، طال نهاره وطال ليله . واليوم اذا صار مائة ساعة ،
باطء الارض في دورانها ، بدل ٢٤ ساعة ، تعرض نصف
الأرض نهاراً ، لحرارة طائلة ، وليلاً لبرودة طائلة .
فتزيد الحرارة نهاراً الى ما لا تطيقه الاحياء ، وتزيد البرودة
ليلاً الى ما لا تطيقه الاحياء

فهذه موافقة كان لابد منها ، بين الحياة كما نعرفها ،
وبين صفات وطبائع لما نسميه بالكون الجامد ، اى الذى
لا حياة فيه

وليست هذه هى الموافقة الواحدة التى تتطلبها الحياة ،
كما نعرفها على هذه الأرض . ان هناك موافقات عدة
تطلبها الحياة من هذا الكون الجامد . هى شرائط لابد
من أن تستوفى قبل أن تبدأ الحياة ، وان تستوفى جميعاً ،
ومعاً ، فلا يسبق منها سابق ليعقبه لاحق . واجتماع
هذه الشرائط لا يكون عن محض مصادفة

أم هو يكون عن محض مصادفة ؟!

واجتماع هذه الشرائط لا يكون من غير تدبير وتوجيه
وتنسيق ، واستهداف أهداف من أخطرها فى حسابنا
ايجاد هذا الحيوان الذى اسمه الانسان ، وايجاد هذا
الوعى فيه الذى أسميناه العقل ، ليعى ويستوعب مما
حوله غرائب هذه الأشياء وعجائب هذه الأحداث

أم يكون كل هذا من غير تدبير وتوجيه وتنسيق؟!
لعل الخير في ترك هذا الأمر معلقا حتى نأتى على طائفة
من غرائب هذه الأشياء وعجائب هذه الأحداث ، ثم
نستعرضها ، ثم نتأملها مجموعة متناسقة مترابطة متساندة،
ثم ننظر ما يقول الفكر فيها . وأن عجز الفكر عن أن يقول ،
نظرنا الى ما يقول الحس الطبيعي فينا والشعور



الباب الثامن
الأرض ...
ساعة الكون العظمى

يوم الناس يطول

ان دوران الارض هو مرجع الانسان الاول في قياس الزمن في هذا الوجود الذى هو فيه . ولقد سبق أن ذكرنا ان الارض كانت تدور ، في ازمان بعيدة ، بسرعة عظيمة ، ثم تباطأت الارض في سرعتها الى الحد الذى نعرفه عنها في حياتنا هذه الحاضرة

وسرعة دوران الارض حول نفسها لا تزال تصغر من قرون الى قرون ، ولنفس تلك الاسباب . فيوم الناس يطول بتوالى الزمان

ولكنه طول لا يحسه الناس ، ولا تكاد تحسه الآلات ، لصغره ، الا اذا هو تراكم . ان يوما كان منذ ٤٠٠٠ سنة ، كان اقصر من يوم نعرفه اليوم بنحو من $\frac{1}{3}$ من الثانية . ومعنى هذا أن متوسط زيادة اليوم في هذه الأربعين من القرون كان $\frac{1}{6}$ من الثانية . ولكن هذه القرون احتوت على ١٤٦٠٠٠٠ يوم ، فمجموع هذه الزيادة اليومية المتراكمة ، في هذه القرون الأربعين ، هى $\frac{1}{6} \times ١٤٦٠٠٠٠$ ثانية ، أى ٢٤٠٠٠ ثانية ، أى $\frac{2}{3}$ من الساعات

انه بسبب هذا التراكم أدرك الانسان ما في ساعة الكون العظمى من تأخر . ان أحداثا فلكية حدثت في القرون الذاهبة ، كان من حسن حظ العلم والعلماء أن سجلها انسان ذاك الزمان ، فلما قام الحاضرون بحسابها ، متى كانت ، أو متى وجب أن تكون ، راجعين في حسابهم الى الوراء ، كشفوا عما في دورة الارض حول نفسها على القرون من ابطاء

تأرجح الأرض ، فيتأرجح الزمان

والى جانب هذا الابطاء الدائم القائم المنتظم فى دوران الأرض حول نفسها ، لأسباب أكثرها وأخطرها جذب القمر لمياه البحار والمحيطات ، توجد تغيرات فى سرعة هذا الدوران ، اسرعا أو ابطاء ، تصيبه فى غير انتظام . وقد تصيبه بفترة . كشفت عن هذا أرصاد فلكية قام بها العلماء فى المائتين والخمسين عاما الماضية . ومن أمثلة ذلك ما أصاب هذا الدوران من ابطاء فى عام ١٧٨٥ ميلادية . وجاء عام ١٨٩٩ فأخذت الأرض تستعيد ما فاتها . وقد بلغ الأثر المتراكم للابطاء فى دوران الأرض حول نفسها ، بين هذين التاريخين ، أى بين عام ١٧٨٥ وعام ١٨٩٩ ، دقيقة واحدة

ان كل حدث يحدث فى الأرض ، فى سطحها أو فيما دون سطحها ، يكون من أثره انتقال مادة من مكان الى مكان ، يؤثر فى سرعة دورانها . فليس المد والجزر هو العامل الوحيد فى ذلك . حتى ما تنقله الأنهار من مائها ، من ناحية فى الأرض الى ناحية ، يؤثر فى سرعة الدوران . وما ينتقل من رياح يؤثر فى سرعة الدوران . وسقوط فى قاع البحار ، أو بروز فى سطح الأرض هنا أو هنا ، يؤثر فى سرعة الدوران

ومما يؤثر فى سرعة هذا الدوران ان تتمدد الأرض أو تنكمش ، بسبب ما ، ولو انكمشا أو تمددا طفيفا لا يزيد فى قطرها أو ينقص منه الا بضع أقدام

ساعات تسجل أجزاء الألف من الثانية

وهو تأثير ، على ما رأينا ، من الصغر بحيث تعجز ساعات صنعها الانسان عن ادراكه . ان ساعة الأرض فى انتظامها أدق من أدق ساعة ذات بندول عرفها الناس .

وغير ساعة البندول ساعة الكورت المتبلور Quartz Crystal Clock . والكورت المتبلور صخر هو من حيث ترتيبه الكيماوى ثانى أكسيد السيلسيوم . أى هو الرمل الشائع . الا أنه صاف ، وكذلك متبلور ، وشديد الصلابة ، وكثير الانتشار بين صخور الأرض . والسر فى تبلوره . وساعة الكورتز من الضبط بحيث تدرك الجزء من الألف من الثانية الواحدة يزيد أو ينقص فى طول يوم . وقد وجدوا بها أن طول اليوم يطول فى الربيع لبطء فى دوران الأرض ، ويقصر فى الخريف لسرعة دورانها ، وذلك فى حدود $2 \frac{1}{2}$ جزء من ألف من الثانية لليوم الواحد طول العام

وغير ساعة الكورت المتبلور ، الساعة الذرية . وهى ساعة دقيقة جدا . ابتدعها مكتب المعايير القومى بعاصمة الولايات المتحدة

يوم الأرض كان ٤ ساعات لا ٢٤

وقد يهول القارئ صغر هذه الاجزاء من الزمان . وقد يقترن استصغاره لها ، بالاستخفاف بها . وهو ان فعل فقد فاته خطورة المقادير الضئيلة فى حساب الافلاك . أن عمر الانسان يقاس بالايام والاشهر والسنين ، وأحداث حياته تؤرخ بالأعوام . ولكن عمر الافلاك وأحداثها تؤرخ بالآلاف السنين وبالملايين وبآلاف الملايين . والآلاف والملايين تجمع القليل التافه الذى يحدث فى اليوم الواحد ، الى القليل فالقليل ، فينتج عن ذلك الكثير . وقد رأينا كيف أن الزيادة هذه الضئيلة التافهة ، التى لا تكاد تدرك ، فى طول يومنا الحاضر ، خرجنا منها ، رجوعا الى الوراء ، بأن اليوم كان ، فى أزمان سالفة بعيدة ، طوله ٤ ساعات لا أربعا وعشرين

كمال الكون من كمال سننه

ولقد ذكرنا كم يطرا على هذه المقادير الصغيرة ، المتناهية الصغر ، من تغير ، في حدود هذه الضالة . وقد ينسب هذا ، على ضالته ، الى نقص في الكمال الكوني ، ذلك الكون الذى يجب ان يكون كاملا ، او تتوق الانفس الى ان تراه كاملا في كماله ، لا تشوبه شائبة من نقص ، مهما صغرت ، حتى هذه التى لا تدركها الا الساعات الكورتية البلورية ، او الساعات الذرية . ولكن الكون ، كما لعننا سبق ان ذكرنا ، لا يهدف الى ان يكون كاملا في نتائجه ، وفقا لما يراه البصر الانسانى من كمال ، ولكنه يهدف الى ان يكون كاملا في اسبابه . بل هو هدف وفرغ من اهدافه ، ومن تقرير اسبابه : تلك القوانين التى سنها ، ثم هو اطلقها في الكون تعمل فيه . ونعيد القول فنقول انه قد ياتى من اطلاقها ، وهى شتيعة عديدة ، متضاربة أحيانا ، شىء ظاهر النظام ، مما يراه البصر الانسانى كاملا . ولكن قد ياتى من اطلاقها كذلك اشياء ظاهرها الاختلاط والارتطام ، في بصر الانسان ، هى نتائج لأسباب غاية في الانتظام ، غاية في الثبات ، تقضى في محيطها ومجال حكمها ، وتقطع قطع السيف

دوران الأرض متناه في انتظامه

ودوران الأرض من الاشياء الظاهرة الانتظام في البصر الانسانى . بل هو غاية في النظام اذا ما قرنا تلك الاجزاء من الالف من الثوانى التى بها اختلف ويختلف دوران الأرض في اليوم ، على تناهى صغرها ، بجرم الأرض ، الذى هو خمسة آلاف مليون مليون طن ، على تناهى كبره . ان العقل الانسانى ليقف عند هذه الحقيقة ، وهى من أمهات الحقائق ، متأملا ، غارقا في تأمله ، حائرا ، واجما .

ان ساعة من معدن او غير معدن ، جرمها جرائمات ، تدور
فتخطيء في دورانها في اليوم بضع ثوان ، نقول عنها
ما اضبط وما أجمل . فما أمر ساعة جرمها ملايين ملايين
الملايين ، لا من جرائمات ، ولكن من اطنان ، تدور فلا تخطيء
في اليوم ثواني ، ولا اعشار ثوان ، ولكن بضعة اجزاء من الف
من الثانية . وتخطئها لأسباب معلومة محسوبة ، فما هي
بأخطاء . نعم ، ما امرها ، وما أمر كف تدور بها ، تدور
بهذا الجرم الهائل ، في هذا الفضاء الهائل ، فتبلغ به هذه
الدقة الهائلة ، بأخطائها هذه التي هي ، بصغرها ، هائلة



محور الارض

موضعه في كرة الأرض غير ثابت
ليس كالنقص دليل على كمال

ليس كذكر الخطأ في الأشياء ، وتقديره ، دليل على ما في
هذه الأشياء من صحة وضبط وصواب . ان كل شيء فيه
خطأ ، خطأ صغير أو خطأ كبير . وقد لا نسميه خطأ ،
ولكن زحزحة عما يدل عليه المعنى الكامل زيادة أو نقصا .
فأنت تشتري الشيء وتدفع لبائعه مائة دينار عدا ، وتحسب
أنك دفعت مائة دينار ، فلم ترد ولم تنقص . ولكنك اذا
فتشت في الأمر ، وفتشت مليا ، ودققت في الأمر ، ودققت
ملياً ، واستخدمت من وسائل العلم أدق وسائله في التحليل
والوزن ، أخرجت على أنك لم تدفع مائة دينار قط ولن
تستطيع دفعها . ان كل دينار دفعته من المائة لا يطابق
سائر الدينائر التسعة والتسعين ، لا في مقدار ذهبه ،
ولا في مقدار ما فيه من شوائبه . ومجموع الذهب الذي
في المائة ، ومجموع ما فيها من شوائب لا يمكن ان يتطابق
وما قدرت له بأرقام الحساب . ويكفي في الدلالة على هذا
ان نقول ان أثقالا اتخذتها عند الوزن معايير ، فيها الخطأ
قل أو صغير . وأنت تريد أن تدلل على صحة هذه
الموازين فنقول ان الشيء وأزن مثلاً ١٢٣٤.٥ + أو -
٥.٥.٥.٥.٥.٥ من الجرامات ، وتعني بذلك أن بالوزن خطأ
مقداره ٥.٥.٥.٥.٥ من الجرام ، زيادة أو نقصا . وعندئذ
تؤمن بأن الوزن صحيح دقيق ، لا لأنه صحيح دقيق

اطلاقا ، ولكن لان به خطأ ، واننا قدرناه ، وانه ظهر صغيرا

ان الصحة المطلقة التى يتصورها العقل عندما يقول عشرة وعشرين وخمسة وخمسين ، وعندما ينطق بسائر أرقام الحساب ، لا وجود لها فى الحياة ، الا تخيلا وتصورا ، ذلك لان الواحد الكامل من شىء لا وجود له ، ويتراءى لك هذا اذا أنت قارنت واحدا من جنس ما بسائر وحداته

لا يدل على مقدار التمام والكمال اذن الا ذكر النقص كذلك لا يدل على انضباط محور الارض ، وشدة ثباته من موضعه من الكرة الأرضية ، كذكر انحرافه عن ذلك الموضع

محور الأرض صورة فى الخيال

ان الكرة الأرضية التى نحملها الى قاعات التدريس بالمدارس ، تلك التى صنعت من ورق مقوى ، رسمت فوقه القارات والمحيطات ، هذا النموذج من الكرة الأرضية يدور على محور من نحاس . فهو محور ثابت الموضع اذا من هذه الكرة الصغيرة ، بمقدار ما يجوز على أمثال هذه المتحركات الميكانيكية من ثبوت

وغير ذلك كرة الأرض التى نحيا عليها . انها تدور حول نفسها ، وتدور فوق ال ٣٦٥ مرة فى العام . ولكل كرة تتحرك محور دوران فى أوسطها ثابت لا يتحرك ، لا شك فى هذا . ولكنه محور لا يرى ، ولا يمسك به ، لانه صورة رياضية لا وجود لها الا فى الخيال . وهو لا يمسك له ، لانه ان كان له سمك ، وتحرك مع الأرض حول نفسه ، لكان محور الأرض قد اختفى فى باطنه ، خطأ من خلق علم الرياضة تدور حوله الأرض اذ تدور

ثبات المحور ثبات القطبين وسائر خطوط الأرض

ومحور الأرض الذى تدور عليه يثبت موضعه من كتلتها ، ومعنى هذا ثبات طرفيه من سطح الأرض ، أى ثبات القطبين فى موضعهما فى شمال الأرض وجنوبه . ومعنى هذا أيضا ثبات الدائرة ، التى تلتف حول الأرض عند بطنها ، فى أوسط المسافة بين القطب الشمالى والجنوبى ، تلك التى نسميها بخط الاستواء . ومعنى هذا كذلك ثبات تلك الدوائر الأخرى المرسومة توها على سطح الأرض ، موازية لخط الاستواء ، تلك التى نسميها فى الجغرافيا بخطوط العرض ، والتى بمعونتها نعين مواقع المدن وغير المدن على سطح الأرض

ثبات القطبين اذن من موقعيهما فى شمال الأرض وجنوبها أمر ذو خطورة . ولكن النجوم ، وهى ثوابت ، ترصد من مواقع عند خطوط العرض هذه ، فنتائج رصدها من الموقع الواحد على الأرض يجب أن لا يتغير بتغير الزمان لو أن قطبا الأرض من الأرض ثابتان

قطب الأرض يتزحزح ؟ قلما

وقد دل هذا الرصد على أن القطبين غير ثابتين فى موضعهما من الأرض تماما . أى أن محورا تدور عليه الأرض لا ينتهى دائما ، فى أعلاه ، أو فى أسفله ، بمواقع من سطح الأرض ثابتة

وسبب هذا تدخل قوى تعمل فى الأرض وهى تدور . حتى تنقل الهواء فى جو الأرض ، كتلا عظيمة ، من مكان الى مكان يؤثر فى محور دوران الأرض ، ففى موضعه من كرتها ، ففى موضع القطبين منها

والن نتقص أسباب ذلك تفصيلا ، وعلاقته بباطن الأرض ، وما به من صلابة وتماسك ومرونة . فقد يكفى لأغراضنا

القوانين قائمة ثابتة خالدة أزلية سرمدية ، وأنها تملأ انكون
أجمع . وهذا معنى يحسن أن لا يمل أحد من تكراره ،
فهو معنى ، في معنى الوحدة ، ضخم عظيم

ماذا لو استقام محور الأرض

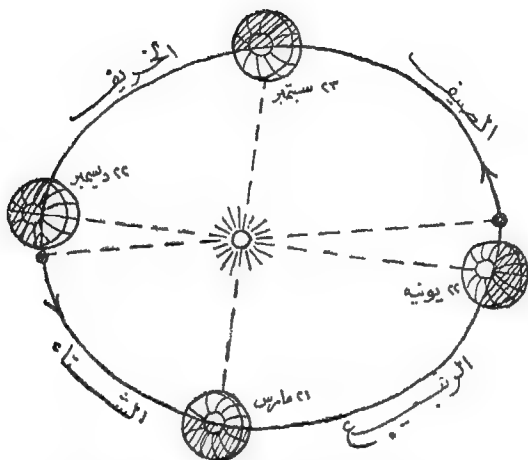
ان الأرض تدور حول نفسها ، والأرض تجري في مدارها
حول الشمس ، وتجرى ومحورها الذى عليه تدور حول
نفسها ، مائل . مائل على هذا المدار الذى تدور حول
الشمس فيه . فلو أن الأرض رجل ، لكان رجلا ممن يتكفأون
دائما في مشيهم وجريهم الى امام . الرأس دائما سابق ،
والرجلان متخلفتان

الا ان محور الأرض يميل دائما في اتجاه واحد ، لا يتغير ،
في اى موضع كان من مداره

فماذا يا ترى كان يحدث لو استقام هذا المحور ، فكان
دائما عموديا على مداره . فكان كالرجل الذى يسير على
استقامة دائما ، وفقار جسمه عمودية على سطح الأرض

ماذا يحدث لو استقام محور الأرض ، وجرت الأرض
في مدارها حول الشمس في دائرة ، الشمس مركزها ؟

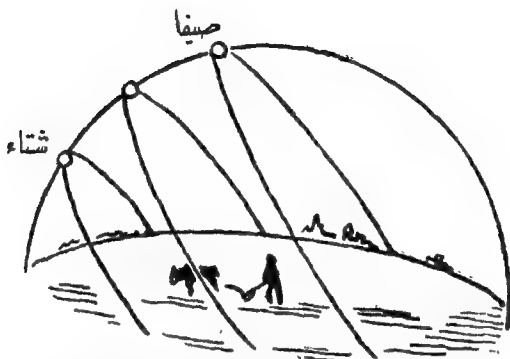
إذا لاختفت على الأرض الفصول ، ولم يدر الناس ما صيف
وما شتاء ، وما ربيع وما خريف . ان بعد اى بقعة من
سطح الأرض عن الشمس سيظل عندئذ طول العام واحدا .
والزاوية التى تضرب بها اشعة الشمس اى بقعة من سطح
الأرض ستظل واحدة ، ومعنى هذا ان حرارة تصل من
الشمس على مدار العام ستظل واحدة . ان هذه الزاوية
لها اكبر الخطر في تقدير ما يصل الى الأرض من حرارة .
ان ضربة تاتيكم عمودية على وجهك قد تفقدك الوعي ، وغير
ذلك ضربة تاتيكم بانحراف



مدار الارض حول الشمس ، والفصول ، وهي لسكان النصف الشمالي من الكرة الارضية . والارض في الشتاء اقرب الى الشمس

وستظل بقاع الارض تختلف فيما بينها ، حرارة وبرودة بسبب هذه الزاوية على الاكثر ، وبسبب اختلاف بعدها عن الشمس كذلك . فبقاع خط الاستواء ستأتيها الاشعة عمودية فتحتتر . وبقاع القطب تأتيها الاشعة بانحراف فتكون اقل حرارة ، فهي ابرد . ولكنهما حرارة او برودة تثبتان للبقعة الواحدة طول العام ولكن ما هكذا حال الارض

ان الارض تميل براسها (راسها نصف كرتها الشمالي) دائما ، تميل بمحورها ، وهي تدور حول الشمس . وهي تميل بهذا الرأس دائما في اتجاه واحد ، وهي مقبلة نحو الشمس ، او وهي مدبرة



في الشتاء تجنح الشمس الى الافق الجنوبي ، فتصل
اشعتها اليها مائلة . وفي الصيف تصعد الى اوج
السماء فتصل اشعتها اليها عمودية او تكاد . . .

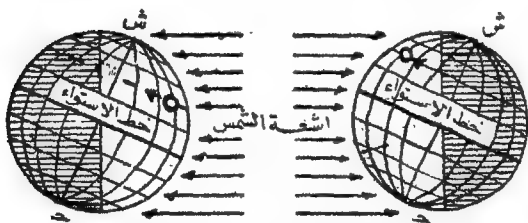
وهي في اقبالها ورأسها مائل نحو الشمس ، تقع اشعتها
على هذا الرأس عمودية فيحتر . وهي في ادبارها ، ورأسها
مائل في غير اتجاه الشمس ، تقع اشعة الشمس على هذا
الرأس بانحراف فيحتر قليلا ، فيكون ابرد . وهو اذ يحتر
يكون صيف . واذ يبرد يكون شتاء . وهو في منتصف
هذين الوضعين يكون بين بين ، فيكون ربيع ان كان من بعده
صيف ، ويكون خريف ان كان من بعده شتاء

وبنو الناس على الارض يعرفون الصيف باقتراب الشمس
من اوج السماء ، فأشعتها أكثر عمودية عليهم ، وأحر ضربا
لهم . وهم يعرفون الشتاء بنزول الشمس الى الافق ،
فأشعتها أكثر ميلا عنهم ، وضرباتها أخف وطأة
والناس تحسب ان الارض ، بحسبانها كوكبا يدور حول
الشمس في مدار بيضاوي ، الشمس في احدي بؤرتيه ،

تكون في الصيف في الموضع من مدارها الاقرب الى الشمس
وتكون في الشتاء الموضع من مدارها الابعد من الشمس
وهذا خطأ . ان العكس هو الصحيح . ان يبعد الارض عن
الشمس شتاء (يناير) يبلغ نحو ٩١٣٠٠٠٠٠ ميل .
ويبلغ في الصيف (يوليو) نحو ٩٤٥٠٠٠٠٠ ميل .
فالفرق بينهما ٣٢٠٠٠٠٠ ميل ، اى نحو من $\frac{1}{3}$ في المائة
من المسافة كلها . وهو فرق اثره في احرار الارض وابرادها
ضئيل اذا هو قورن بأشعة تقع رأسه على سطح الارض ،
او تميل فتتحرف

وسبب آخر لحر الصيف وبرد الشتاء : ان رأس الارض ،
وهو في الصيف اكثر ميلا الى الشمس واقبالا عليها ، يبقى
في اشعتها مدة اطول . فنهاره طويل ، وليله قصير . وعكس
هذا يجرى شتاء

والحديث هنا عن نصف الكرة الشمالى وساكنيه



الارض في وضعها لنا ، سكان نصف الكرة الشمالى ،
في الشتاء ، حين تضربنا أشعة الشمس مائلة .
ولي الصيف ، حين تضربنا عمودية أو تكاد

ان استواء محور الارض يؤدي الى استواء الفصول ،
وهذه رتبة

وان ميل محور الارض ادى الى اختلاف الفصول ، وهذا
تغيير وتبديل

ولسنا نقف لنوازن بين رتبة وتبديل ، فهذا شأن الناس ،
وشأن أمزجة الناس . والباحث في الامر يقول الكثير اذا
شاء ان يربط هذا الامر بعيش الناس ، وانفس الناس
والكن الامس بهذا الموقف الذى نحن فيه من الارض ان
نتساءل : هل هكذا تميل محاور سائر الكواكب ، وغير
الكواكب من اجرام السماء ؟ ان تكن كذلك كلها تميل ،
فهذا معنى من معاني الوحدة جديد ، يضاف الى معان
سابقة واخرى لاحقة



الباب التاسع

جوف الأرض

من نار ، بلا نور

اعمق منجم حفروه

لمعرفة ما في جوف الارض لابد من الدخول في جوفها لنرى ما فيه . ولكن من دون ذلك استحالة ظاهرة . واذ امتنع علينا علم ما في الارض مشاهدة ، وجب ان نتحول الى علم ما بها استنتاجا

ان الناس تحفر في الارض بحثا عن الذهب وغير الذهب واعمق منجم حفروه بلغ عشرة آلاف قدم ، او نحوا من ثلاثة كيلو مترات عمقا ، او نحوا من ميلين عمقا . عمق قليل ، لاشك في هذا ، لا يبلغ الا نحوا من ١/٢٠٠٠ من نصف قطر الارض ، ومع هذا فقد عرفنا من دراسة هذا العمق شيئا خطيرا عن الحرارة في باطن الارض . ان درجة الحرارة تزيد كلما تعمقنا في الارض . وعرفنا هذا ، لا من هذا المنجم وحده ، بل من اشباه كثيرة له ، وكذلك من ثقوب ثقبناها عميقة في بضعة آلاف موضع مفرقة على سطح الارض . فظاهرة ارتفاع الحرارة كلما تعمقنا في الارض ظاهرة عامة ، لا تختص ببقعة في الارض دون بقعة

الناس تسلق عند عمق ٢ ١/٢ كيلو متر ، ثم تشوى

ومن هذه الدراسات تعلمنا ايضا ان الحرارة تتناسب تناسباً مطرداً مع العمق ، وانها تزيد ٣٠ درجة مئوية لكل كيلو متر عمقا ، اي ٣ درجات لكل مائة متر . ولكن متوسط درجة الحرارة عند سطح الارض ٢٠ درجة . واذا فنحن نبلغ درجات غليان الماء ، اعنى ١٠٠ درجة ، عند عمق كيلو مترين ونصف تقريبا . ونحن قد بلغنا في المنجم الذى ذكرنا

وهو منجم للذهب في افريقية الجنوبية ، عمقا اكثر من هذا ومعنى هذا ان العمال عندهذا العمق تسلق سلقا ، اوتشوى شيئا . ولكنهم حموا العمال ، من سلق وشى ، ومما قارب السلق والشى ، بأجهزة مكيفة للهواء بلغت نفقاتها مئات الالوف من الجنيهات

ثم ينصهر الصخر

فلو اننا فرضنا اطراد الزيادة في الحرارة باطراد العمق ، اذا بلغنا عند نحو عمق ٥٠ كيلو مترا من سطح الارض درجة انصهار الصخر ، وهى تقع ما بين درجة ١٢٠٠ مئوية ودرجة ١٨٠٠ مئوية

ومن دلائل الحرارة بجوف الارض ما يتفجر في بقاع من سطحها من نوافير ماء ساخن باخر ، وما ينثقب سطح الارض عنه من فوهات براكين يفيض منها الصخر حمما منصهرة . ولقد قاسوا درجة هذا الصخر المنصهر وهو في فوهات براكينه فوجدوا له درجة ١٢٠٠ ، وهى درجة تتفق مع ان مائه من عمق ٥٠ كيلو مترا او نحوها

فالكرة الارضية ، بناء على هذا ، تتألف من قشرة كروية جامدة ، سمكها نحو ٥٠ كيلو مترا ، تلتف حول قلب للأرض ، من نار حامية ، من صخر مصهور ومعنى هذا ان لب الارض سائل

جوف الارض له صلابة الفولاذ

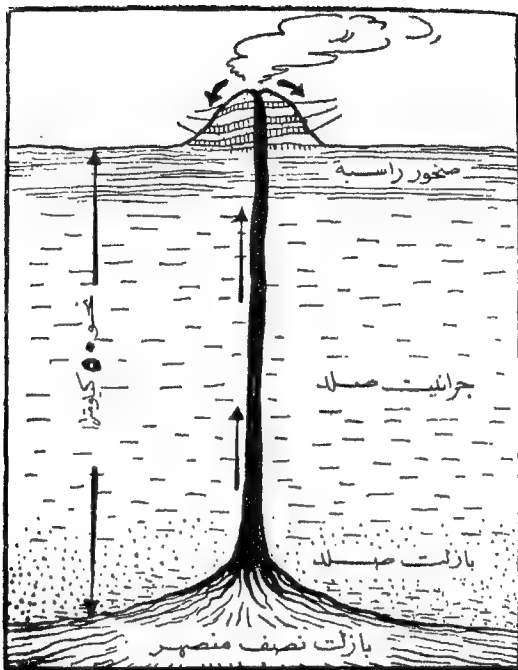
ولكن يتناقض مع سيولة لب الارض ظواهر تدل على ان هذا اللب له صلابة وتماسك فوق صلابة الزجاج وتماسكه بل فوق صلابة الفولاذ . دل على ذلك فيما دل ما حدث ويحدث فى الارض من زلازل . فمن مراكز هذه الزلازل

تخرج موجات ارتجاج تسرى في الأرض ، يرقمها ويسجلها الرافقون في المراصد حيث كانوا من سطح الأرض . ومن هذه الموجات ما يمر ببطن الأرض فيدل عليه . ومنها ما يمر بسطح الأرض فيدل عليه . وإذا كان موضع التسجيل بعيدا عن مركز انطلاق الزلزة ، مرت الموجات بجوف الأرض فيما تمر به ، ومن دراسة هذه الموجات التي مرت وتمر في جوف الأرض استدلوا على أن هذا الجوف له صلابة فوق صلابة الفولاذ

وهنا يتساءل المرء : كيف تكون صلابة مع سيولة ؟

والجواب قد يكون أننا هنا نتحدث عن جوف للأرض منصهر سائل ، ولكنه واقع تحت ضغط هائل . أن الضغط على عمق ٥٠ كيلو مترا يبلغ ٢٠٠٠٠ ضغط جوي أي نحو ٣٠٠٠٠ رطل تقع على سطح كل بوصة مربعة ، فما بال الضغط عند ٥٠٠ كيلو مترا ، أو عند الألف أو الألفين من الكيلو مترات ، أو عند مركز الأرض وهو على بعد ستة آلاف من الكيلو مترات فما فوقها عمقا . أن مادة جوف الأرض ، وهي واقعة تحت هذه الضغوط العالية ، تنضم جزيئاتها أو ذراتها انضماما يذهب بميوعتها ، فتتخلق وتتطبع وتنقل موجات الزلازل بمثل ما يتطبع ويتخلق وينقل الفولاذ والزجاج

ولكنك إن رفعت هذا الضغط ، ظهرت طبيعة جوف الأرض : مادة سائلة منصهرة . وهي هكذا تظهر عندما يزيد سطح الأرض برودة ، فينكمش ، فيتشقق ، فتعفى هذه الشقوق مصهور الصخر في بطن الأرض من ضغط واقع عليه فيمتد فيها . وقد تمتد الشقوق إلى سطح الأرض فيمتد وراءها الصخر المنصهر فيخرج متدفقا من سطحها بركانا يقيء حمما



رسم ايضاحي لبركان ثائر

ومتوسط كثافة الارض يبلغ ضعف كثافة الصخور التي
منها تتألف قشرة الارض . ومعنى هذا ان جوف الارض
له من الكثافة اضعاف مالمسطح الارض من كثافة . وهي تبلغ في
لب الارض عشرة اضعاف كثافة الماء او اثني عشر ضعفا .

وبينا قشرة الارض ، تحت ما على الارض من رواسب ،
تتألف من صخور ثقيلة كالجرانيت ، يعقبه البازلت ، يغلب
ان يتألف لب الارض حول المركز من معادن ثقيلة كالحديد
والنيكل (١)



(١) للعلماء آراء عن جوف الارض مختلفة ، منها القديم ومنها الحديث
الاحدث . ولكن مهما اختلفت هذه الآراء فهي لا تؤثر شيئاً فيما نستهدف
من اثبات وحدة هذا الوجود ، وما فيه من تنسيق وتدبير وراها جميعاً ،
على ما سوف ندعى ، مشيئة واحدة

الارض ، صخورها وعناصرها

ليس للانسان من الارض الا قشرة رقيقة على ظهرها

تحدثنا في ايجاز عن جوف الارض ، فتحدثنا بذلك عن الكثرة الكبرى من الارض . لان اكثر الارض جوف . فالسطح الذى نستطيع ان نلمسه يدا ، او نراه عينا ، او نكشف عنه حفرا ، شئ من حيث السمك يتضاءل كل التضاؤل . اذا قرناه بسمك الارض ، بقطرها . ومع هذا فعلى هذه القشرة ، الكبيرة السمك فيما تعودنا نحن ، بنى الناس ، ان تقدره من سموك ، الضئيلة السمك بالقران بالذى يتصل بالارض من سموك وابعاد ، على هذه القشرة نجيا ، ومنها نستمد العيش ، وعليها ومنها يحيا كل حيوان ويستمد عيشه ، وفي تربتها ينبت النبات ، غذاء لكل من درج على هذه القشرة من كل ذى حياة وذات حياة

وان تكن فى جوف الارض حركة ، ففي هذه القشرة الف حركة وحركة . ولا اقصد حركة الاحياء ، ولكن اقصد حركة الجهاد

الماء والهواء والشمس تغير من قشرة الأرض

ان هذه القشرة الارضية فى حركة دائمة ، ففي تغير دائم . يهتز البحر بالموج فيؤثر فيها . ويتبخر ماء البحر ، تبخره الشمس ، فيصعد الى السماء فيكون سحبا تمطر الماء عذبا ، فينزل على الارض متدفقا ، فتكون السيول

وتكون الانهار ، تجري في هذه القشرة الارضية فتؤثر فيها .
تؤثر في صخرها فتحله ، فتبدل فيه من صخر صخرًا .
وهي من بعد ذلك تفتته وتسحقه . وهي من بعد ذلك
تحمله وتنقله . ويتبدل وجه الارض على القرون ومئات
القرون وآلافها . وتعمل الثلوج الجامدة بوجه الارض ما
يفعل الماء السائل . وتفعل الرياح بوجه الارض ما يفعل
الماء . وتفعل الشمس بوجه الارض ما يفعله الماء والرياح ،
بما تطلق على هذا الوجه من نار ومن نور . والاحياء على
الارض تغير من وجهها كذلك . ويغير منها ما ينبثق فيها
من جوف الارض من براكين

العالم الجيولوجي يحدثك عن صخور الارض

وتسال عالم الارض ، العالم الجيولوجي ، عن صخور هذه
القشرة فيعدد لك من صخورها الشيء الكثير . ويأخذ
يحدثك عن انواعها الثلاثة الكبرى
يحدثك عن الصخور النارية ، تلك التي خرجت من
جوف الارض الى ظهرها ، صخرًا منصهرًا ، ثم برد .
ويضرب لك منها مثلاً بالجرانيت والبازلت . ويأتيك بعينة
منها يشير لك فيها الى ما احتوته من بلورات ، بيضاء
وحمرراء أو سوداء ، ويقول لك ان كل بلورة من هذه تدل
على مركب كيميائي ، له كيان بذاته ، فهذه الصخور اخلاط .
ويلفت فكرك الى انه من هذه الصخور النارية ومن اشباهها
تكونت قشرة هذه الارض عندما تمت الارض تكوناً في القديم
الاقدم من الزمان . ثم قام يفعل فيها الماء ، هابطاً من السماء
أو جارياً في الارض ، أو جامداً في الثلج ، وقام يفعل الهواء
ويفعل الرياح ، وقامت تفعل الشمس ، قامت جميعها تغير
من هذه الصخور ، من طبيعتها ومن كيميائها ، فولدت منها
صخوراً غير تلك الصخور حتى ما يكاد يجمعها في منظر
أو مخبر شيء

وقد يزيد العالم الجيولوجى حديثا فيذكر لك ان قاعدة القارات ، تلك القاعدة التى لا تبين لانه غطاها وجه الارض المتغير ، هذه القاعدة من جرانيت . ثم هو يذكر لك انه في قاع البحار والمحيطات يوجد البازلت ، فهو من تحت الجرانيت قايع ، وهو منه أثقل . وقد يقول لك « لانه منه أثقل » ، ضاعطا على «لانه» ، يريد ان ينبهك ان ثقله هو السبب في هبوطه يوم كانت مادة الارض منصهرة مائعة

وينتقل بك الجيولوجى الى الصنف الاكبر الثانى من الصخور ، الى الصخور التى اسموها بالترسبة أوالراسبة . وهى تلك الصخور التى اشتقت ، بفعل الماءوالريخوالشمس أو بفعل الاحياء ، من صخور اكثر في الارض أصالة ، وأعقد . واسموها راسبة لانها لا توجد في مواضعها الاولى . انها حملت من بعد اشتقاق من صخورها الاولى ، أو وهى في سبيل اشتقاق ، حملها الماء أو حملتها الريخ ، ثم هبطت ورسبت واستقرت حيث هى من الارض

ويضرب لك الجيولوجى مثلا للصخور الراسبة بالحجر الجيري الذى يتألف منه جبل كجبل المقطم ، ومن حجره تبنى القاهرة بيوتها . ويقول لك انه مركب كيماوى يعرف بكاربونات الكلسيوم ، وانه اشتق في الارض من عمل الاحياء أو عمل الكيمياء . ويضرب لك مثلا بالرمل ويقول لك ان اكثره اكسيد السيلسيوم ، وانه مشتق كذلك . ومثلا آخر بالطفل والصلصال ، وكلها من أصول سابقة

كيف تولدت تربة الأرض ، فروع الانسان

وتسال عن هذه الاصول السابقة التى منها اشتقت تلك الصخور الراسبة ، على اختلافها ، فتعلم انها الصخور النارية . بدأت الارض عندما انجمد سطحها من بعد انصهار ، في قديم الازل ، ولا شئ على هذا السطح المنجمد

غير الصخر النارى . ثم جاء الماء وجاءت البحار وتفاعل الصخر النارى والماء ، وشركهما الهواء ، شركهما غازات متفاعلة ، وشركهما رياحا عاصفة . وشركتهما الشمس ، نارا ونورا . وتفاعلت كل هذه العوامل جميعا ، وفقا لما أودع فيها من طبائع ، فغيرت من صخر نارى صلد ، غير نافع ، الى صخر نافع . صخر ينفع فى بناء المساكن ، وصخر ينفع فى استخراج المعادن . وأهم من هذا ، وأخطر من هذا ، أنها استخرجت من هذا الصخر النارى الصلد ، الذى لا ينفع لحياة تقوم عليه ، استخرجت تربة ، رسبت على سطح الأرض ، مهدت لقدم الأحياء والخلائق

ان الجرانيت لا ينفع لحرث أو زرع أو سقيا ، ولكن تنفع تربة هشّة لينّة خرجت منه ومن أشباهه . وبظهور التربة ظهر النبات . وبظهور النبات ظهر الحيوان ، وتمهدت الأرض لقيام رأس الخلائق على هذه الأرض ، ذلك الانسان ...

ولو شئنا لزادنا العالم الجيولوجى حديثا ، وزاد علما ممتعا طريفا

ولكن هذه التفاصيل سوف تزحمنا ونزحمها وسوف تنسينا الغاية التى نستهدفها من إيضاح مافى هذا الكون من وحدة

عناصر الكون من عناصر الأرض

ان الأرض بعض الكون . وليس أظهر فى وحدة الأشياء ، وما نبغى من ابانة الوحدة فى أصولها ، كالبحث فى وحدة تركيبها . ونحن نبغى الآن التعرف على أصول منها تركيب الأرض ، لنقرنها بعد ذلك بأصول منها تركيب سائر الكون ، لنقول بعد ذلك أنها أصول سواء ، فى تركيب أرض أو تركيب سماء

والذى يهمنى الساعة من تركيب الارض ، ليس هو صخور
تركبت منها ، ومركبات تألفت منها هذه الصخور ، ولكن
عناصر تركبت منها هذه المركبات وتألفت منها بعد ذلك
الصخور

ان العناصر التى تألفت منها قشرة الارض ، بلغت نحواً
من التسعين عنصراً . ولكن الكثير من هذه العناصر غير ذى
بال ، فهو فى الارض قليل الوجود نادر . وبلغ الشائع فى
الأرض من العناصر نحواً من عشرين عنصراً . يتقدمها جميعاً
من حيث الكثرة الاكسجين ، يتبعه عنصر السلكون ، ومن
السلكون والاكسجين تتركب أكثر رمال الصحراء . ويتبعهما
فى الانتشار عنصر الالمنيوم . السيليسيوم وهذه العناصر
الثلاثة تؤلف ، متركبة ، أكثر تربة الارض . يجيء من بعد
ذلك الحديد فالكلسيوم والصدىوم فالبوتسيوم فالمنسيوم
فالادروجين ، وهلم جرا

ولسوف نذكر هذا ، وأكثر من هذا ، عندما نتحدث
عن عناصر يتألف منها الكون أجمع
ولسوف نرد مواد الكون جميعاً الى عناصر واحدة
ولسوف نرد ، حتى هذه العناصر جميعاً ، الى اصل او
أصول واحدة

فهل شئ ، فى معنى الوحدة ، أبلغ من هذا ؟
ولكن صبراً صبراً

الباب العاشر

جو الأرض

بحر من هواء نعيش في أعماقه

من الهواء أنفاسنا والاجسام

ان الارض كرة تلفها قشرة من صخر
وتلف اكثر الصخر ، طبقة من ماء
وتلف الصخر والماء جميعا طبقة من هواء
وهى طبقة من غاز سميكة ، كالبحر ، لها اعماق .
ونحن ، بنى الناس ، والحيوان ، والنبات ، نعيش فى هذه
الاعماق هائثين بالذى فيها

فمن الهواء نستمد أنفاسنا ، من اكسجينه . ومن الهواء
يبنى النبات جسمه ، من كربونه ، بل من اكسيد كربونه
ذلك الذى يسميه الكيماويون ثانى اكسيد الكربون . يبنى
النبات جسمه من اكسيد الفحم هذا . ونحن نأكل النبات ،
ونأكل الحيوان الذى يأكل النبات ، ومن كليهما نبنى
اجسامنا . بقى من غازات الهواء النتروجين ، أى الازوت ،
فهذا لتخفيف الاكسجين حتى لا نحترق بأنفاسنا . وبقى
بخار الماء وهذا لترطيب الهواء . وبقيت طائفة من غازات
أخرى ، توجد فيه بمقادير قليلة ، هى ، فى غير ترتيب ،
الارجون والهليوم والنيون وغيرها . ثم الادروجين . وهذه
تخلط على الاكثر فى الهواء من بقايا خلقة الارض الاولى (١)

(١) لغازات الهواء وظائف أخرى غير ما ذكرنا . منها وظائف تتصل
بوقاية الحياة من التلف . وسوف نذكر كل ذلك فى كتابنا ، « مع الله
فى الارض » . فنحن فى كتابنا هذا الحاضر نتركز على الارض بحسبانها
كوكبا من بين كواكب ، لامنبت حياة . الا متمدنوا اليه الضرورة من ذلك

لولا ضغط الهواء لخرج من أجسامنا ماؤها وفسدت الدماء

نحن اذا على سطح الارض ، في أعماق هذا البحر الغازي ، سعيدون . وبشيء آخر نحن كذلك في هذه الاعماق سعداء . ذلك ضغط هذا الهواء في هذه الاعماق . انه يضغط على كل شيء ، وعلى أجسامنا ، بثقل منه نحو من كيلو جرام على السنتيمتر المربع الواحد من جلودنا وظاهر أغشيتنا ، أو فوق هذا القدر ببضع عشرات من الجرامات . وهذا الضغط يحفظ علينا دماءنا وماءنا ، وعلى سائر الحيوان ، فلا يخرج من أغشية ومن جلود

تقيدنا بالارض ، ولصالحنا كان القيد

ونحن مقيدون بالارض ، والانسان يكره القيد ، ولصالح الانسان كان هذا القيد

ان الانسان لو ذهب في الارض سفلا طمره الصخر ، ولو زاد تسفلا سلقه بطن الارض . وان ذهب سفلا في البحر أغرقه البحر . وهو ان ذهب في الهواء علوا ، كان لعلوه حد . ان الهواء في هذه الاعالي يتخفف . ويقل اكسيجينه فيتمذر التنفس . ويدخل الصاعد في الهواء في أدوار الموت . ومن أولها فقدان الوعي

عن حكمة اذن كانت جاذبية الارض ، وكان ربط الناس بسطح هذه الارض

حتى الطير ، وهو حر في انطلاقه ، لحرите حدود ، هي حدود كل ذي حياة على هذا الكوكب

لماذا ازرققت السماء

وشيء آخر يسديه الينا هذا الهواء : ذلك النور المنتشر نهرا في الفضاء ، وزرقة هذه السماء ان نور الشمس ينفذ الينا بعد نفاذه من هذه الطبقة

السميكة التى فوقنا من هواء . وهو يلقي جزيئات الهواء فيتشتت عند لقائها . ونور الشمس به ألوان قزح ، قوس قزح ، أحمر وبرتقالي وأصفر وأخضر وأزرق ونيلي وبنفسجى . وهى ألوان تمثلها موجات . وهى موجات طويلة فى الطرف الأحمر من هذا الطيف ، وهى قصيرة فى الطرف الأزرق ، وشبه الأزرق ، منه

أن الضوء كله يتشتت جزء منه عند اصطدامه بجزيئات الهواء ، فتكون منه تلك النشوة التى تغمرنا نهارا من رؤية ما نرى من الكون وقد غمره هذا الضياء

ولكن اللون ذا الموج الأقصر ، اللون الأزرق وشبه الأزرق ، أكثر تشتتا بالهواء من اللون الأحمر . فاللون الأزرق يصل إلينا مشتتا ، ولسائر ألوان الطيف غامرا ، ومن أجل هذا تظهر السماء لنا ، نهارا ، وفى الصحو ، زرقاء

لماذا احمرت الشمس عند غروب وعند شروق

وتغيب الشمس أو تطلع . وهى فى غروبها وشروقها ، يحول بيننا وبينها طبقة من الهواء أسمك ، واسمك كثيرا . ذلك لأن أشعتها تدخل طبقة الهواء أفقية أو تكاد فتمر فى هواء أكثر . وفى هذه الطبقة السميكة أكبر السمك ، يتشتت اللون الأزرق على عادته أكثر التشتت ، ولكنه يضيع فى هذا السمك الكبير قبل أن يصل إلينا . . وبذلك تظهر الشمس حمراء

وكيف كان الشفق ، فى امساء واصباح

والشمس من بعد غروب ، ومن قبل شروق ، يصل إلينا ضياؤها شفقا . أنه ضياؤها ولكن لا يصل إلينا مباشرة . أنه يصل أولا الى الطبقات العالية من الهواء الجوى فيتبعثر على جزيئات هذا الهواء ، فيصل إلينا ضياء غير مباشر . ضياء تكسر ، فحاد عن سبيله ، فسلك سبيلا إلينا فيما

سلك من سبل . وهو ضياء بحكم الحال ضعيف . والشفق باق ما مست اشعة الشمس من طبقات الهواء طبقة . ومن بعد ذلك ، غروبا ، او من قبل ذلك ، شروقا ، يخيم على الارض ظلام حالك ، الا نورا يأتيها من النجوم او يأتيها من القمر في الساعات التي يبين فيها انه لولا هذا الغلاف الهوائي الجوي ما كان للارض شفق ، ولا قلب نور الشمس على الارض ظلما دامسا ، يفتة ، عند غروب . او لا قلب ظلام الليل نورا باغتا ، عند شروق

لولا الهواء لرأينا النجوم ظهرا

وأعجب من هذا وهذا ، انه لولا هذا الهواء الذي يلف الارض لرأينا نجوم السماء نهارا جهارا . لرأينا نجوم السماء ظهرا . لرأيناها ظهرا ، نقاطا من ضياء في صحيفة من السماء سوداء . ورأينا الشمس على هذه الصحيفة السوداء قرصا أبيض ، لا أقل ولا أكثر ان الهواء هو الذي يبعثر ضوء الشمس نهارا ، فيحجب عنا أضواء تأتي من نجوم السماء . وهو يرينا السماء بيضاء ، وما هي ببيضاء . ان الذي ابيض إنما هو هذه الطبقة من الهواء

واذا نحن علونا في الهواء ، حتى تركناه وراءنا ، نهارا ، اذا لوجدنا انفسنا في ظلام . واستحال النهار ، بدون هواء ، الى ليل . وتراءت النجوم في السماء كما تترأى في سماء ليل . والشمس نفسها تترأى كنجم ، ذي قرص كبير ، ومن حولها سواد . انه سواد الليل . انه سواد بنهار

لا هواء بعد ٥٠٠ ميل

ونتحدث عن طبقة هذا الهواء ، ونتحدث عن صعودنا فيها حتى نفوتها . فكم نصعد حتى نفوتها قلنا ان الهواء يخف كلما صعدنا ، لان جاذبية الارض له

تقل كلما بعد عنها . والضغط يقل . ولو ان ضغط الهواء كان واحدا اذا لكان سمك الهواء نحواً من خمسة اميال . ولكن تخففه هذا المتدرج يصل به الى نحو من ٥٠٠ ميل . ولكنه قبل ذلك يتخفف تخففا كبيرا ان قطر الارض ، عند خط استوائها ، يبلغ نحو ٨٠٠٠ ميل . فقطرها مع غلافها الهوائى يبلغ اذا ٩٠٠٠ ميل

نتحدث عن الهواء استهدافا لوحدة الكون

تحدثنا عن جو الارض ، جوها الهوائى ، لنفع هذا الحديث فى ذاته . ولكننا تحدثنا على الاكثر لنفعه عند مقارنة هذا الكوكب الارضى بسائر الكواكب ، زحفا الى الهدف الاول من هذه الاحاديث ، ذلك ايضا مافى الكون من توحيد ، على الرغم من التشابه فيه والمتفارق



عمر الارض

عمر الفرد من الناس على هذه الارض ستون عاما ، او سبعون ، او ثمانون ، وقد يتجاوز المائة . والناس تتساءل من اعمارها . ثم ينمو اوعى فيهم فيخرج بهم عن اعمارهم الى اعمار ما حولهم : هذه التربة ، هذه الرمال ، هذه الجبال ، هذه الانهار ، هذه البحار . . . بل هذه الارض كلها ، بل هذه الشمس ، بل هذه النجوم ، بل هذا الكون اجمع

ويرى الانسان الكون في تغير ، فيحسب ، بحكم الطبع ، انه لآمد لا لا بد . وينظر الى الوراء فيحدث انه عند شيء ما ، وفي زمن ما ، بدأ

الاقدمون وعمر الارض

ورجم القدماء في عمر الارض مارجموا . وكان اقربهم ظنا ، لما ظن العلم والعلماء ، الهنود القدماء . جاء في كتب الحكمة القديمة عندهم ان الدنيا خلقت في يوم . وهو يوم من ايام برهما . وبرهما عندهم اله ، وهو اول الثالوث (برهما ، فشنو ، سيفا) الذي تتمثل فيه القوة في هذا الكون ، وهو مصدر هذا الوجود

ويوم برهما ، هذا الذي خلقت فيه الدنيا ، قدره ب ٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠.٣٢٠ عام . وقسموا اليوم الى ١٤ ساعة ، كل ساعة مقدارها ٠٠٠.٨٤٤.٨٠٠ عام ، يضاف اليها ٠٠٠.٧٢٨ من الاعوام هي شفق هذا اليوم * ومن بعد

والانهار ، من ملح الى هذه البحار ، كل عام فكان نحوا من ٤٠٠ مليون طن

وبالقسمة البسيطة يخرج لنا ان عمر البحار ١٠٠ مليون عام

ويتقدم الزمن فيكون اعتراض على مقدار مايدخل البحر من ملح كل عام . اعتراض يختص بالتحاليل ، وأوان التحاليل ، وانه قل منها ما يجري والأنهار في فيضائها . وكذلك اعتراض على الاصول . ويقفز عمر البحار من مائة مليون عام الى ٢٥٠ مليوناً

هذا على زعم ان اثر الاملاح في صخور الارض ظل واحداً في الاحقاب المختلفة من الزمان . ولكن ، هل كانت الاحقاب واحدة في تزويد البحار والمحيطات بملحها ؟

وينظرون الى الجبال الحاضرة ، وما نجر الماء منها ، وما صب في البحر . وينظرون الى تواريخ الجبال كما سجلها الصخر . ويعلمون انه كانت جبال فانبطحت ، واخرى فانبطحت ، وانه جاء على الارض احقاب غمر فيها ماءالبحر الكثير من الارض ، فقل تزويد الماء العذب له بما يحمل من الصخر الجاف اليه من ملح . فملوحة حقبتنا هذه الحاضرة اشد ، وما استمدده البحر في حقب من الزمان سالفة اخف ، ويقفز عمر البحار ، وهو من عمر الارض ، في التقدير ، بناء على هذا ، الى ١٥٠٠ مليون عام ، او نحوها

وعمر الارض ؟

لا بد قبل ذلك . فهذا الماء كله كان بخارا . وهو انتظر طويلا حتى بردت الارض ، فبلغت دون درجة غليان الماء ، وعندئذ تكثف البخار فكان منه الماء وكانت البحار

عمر الصخور على سطح الارض

تقدير تقريبي لاشك في هذا ، تقدير عمر البحار هذا . ويطلب العلماء طريقة أدق

لو ان في الصخر ساعة ، ظلت تدق من يوم ان كان الصخر
سائلا ، الى يومنا هذا ، لا يؤثر فيها دفء ولا برد ، ولا تؤثر
فيها زلزلة أو سكون ، لقرأنا هذه الساعة اليوم ، وعلمنا منها
عمر الصخر ، فعمر الارض
ووجدوا هذه الساعة آخر الأمر
انه اليورنيوم اذ ينحل

ان الدنيا كلها سمعت باليورنيوم . ان القنبلة الذرية انما
هي قنبلة يورنيوم . واليورنيوم معدن ، او كما يقسول
الكيمائيون فلز . وهو عنصر . وهو في القنبلة الذرية يهيا
بحيث ينشق ، بحيث تنشق ذرته ، او على الادق نواته ،
في نحو منتصفها ، فيتحول الى عناصر لها ذرات أو نويات
دون نواة اليورنيوم ثقلا ، ودونها شحنة . فاليورنيوم ،
ذلك الذي وزن ذرته ٢٣٥ ، ينشق ، فيما ينشق اليه ، الى
عنصر البريوم المعروف ، بل الى صورة من صورته ، وهو
عنصر وزنه الذري نحو ١٣٧ . وكذلك ينشق الى كربتون ،
وهو غاز معروف ، وهو عنصر وزنه الذري نحو ٨٤
تتهتك اللرة اليورنيومية اذا ، وتتكسر ، ومن الكسر
الناجئة تتألف عناصر أصغر ذرة . ولكن أوزان هذه الكسر
التي اليها تكسرت ذرة اليورنيوم ، اذا جمعناها جمع حساب ،
وأحصيناها ، وجدناها تقل وزنا عن مقدار اليورنيوم الذي
به بدانا

فأين ذهب هذا الفرق ؟ أين ذهبت هذه المادة الناقصة ؟
انعدمت ؟

لا . وانما تحولت الى طاقة انتجت قوة هائلة ، هي قوة
القنبلة الذرية اذ تتفجر
وكما يتحول اليورانيوم يتحول أخوه ، الاقل منه ثقلا
ذلك الثريوم
وكلاهما فلز . كلاهما معدن . ووزن ذرة اليورنيوم ، او
من أوزانها ، ٢٣٨ . ووزن ذرة الثريوم ٢٣٢ .

وكلاهما يوجد في الطبيعة ، في صخور الارض واليورانيوم يتحول في الطبيعة غير تحوله هذا الذي ذكرنا عند ذكر القنبلة الذرية . ان في القنبلة الذرية تنشق ذرة اليورانيوم عند نحو نصفها غالبا ، ومن اجل هذا يخرج منها عناصر ذراتها قريبة الوزن من نصف ذرتها . أما في الطبيعة ، وبين صخور الارض ، فتتشق ذرة اليورانيوم الى رصاص ، وهو معدن ، والى الغاز المعروف ، ذلك الذي استخدم لخفته يوما في رفع المناطيد ، ذلك الهليوم . وهو أخف العناصر بعد الاذروجين

وكما يتحول اليورانيوم في الصخر ، يتحول الثريوم

ساعات في الصخر اذق ألف مرة من ساعات الارض

ومن العجيب : ان تحولهما الى الرصاص يجرى بانتظام على الزمن عجيب . يجرى بسرعة بطيئة ، نعم ، وهي غابة البطء . ان جرام اليورانيوم يعطى ، وهو يتحول ، في العام الواحد جزءا من ٢٨٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ جزء من الجرام رصاصا . والجرام الواحد من الثريوم يعطى جزءا من ٢٨٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ جزء من الجرام رصاصا . سرعة غاية في البطء ولكنها منتظمة . تنتظم انتظاما لا تعرفه ساعات الارض ، ساعات الناس .

ومن العجيب : ان هذا التحول يجرى على هذا الانتظام الرائع رغم كل شيء ، فلا تؤثر فيه حرارة ، ولا يؤثر ضغط ، مهما علا . الا ان تبلغ الحرارة بلايين الدرجات ، كما حسب عالم ، والا ان يبلغ الضغط بلايين من ضغوط كضغط جونا هذا الارضى .

فتلك هي الساعة ، بل الساعات ، التي اودعها صانع هذا الصخر ، بطن الصخر ، فكشفنا عنها ، وقرانها . ومنها احصينا كم. من السنين مضت منذ ان تكون هذا الصخر

أحصينا الصخر ، كم فيه من يورانيوم و ثريوم . وأحصينا
كم يصحب هذا اليورانيوم والثريوم من رصاص . وحسبنا
كم من السنين كفت ليتحول هذا القدر من يورانيوم و ثريوم
الى هذا القدر من الرصاص .
وخرجنا للصخور على أعمار متفاوتة ، قارب أقصاها ان
يكون ٢٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ من الأعوام
فألفا مليون من الأعوام هو عمر الصخر
و ألفا مليون من الأعوام هو عمر الأرض منذ ان بردت
قشرتها فكانت صخرًا

ولكن ، كم استغرقت الأرض المنصهرة لتبرد ؟
ان عمر الأرض على كل حال فوق البليونين من الأعوام

عظة

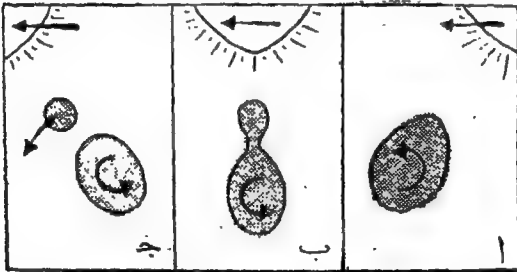
ان في كل هذا لعظة لقوم يتفكرون
ان دنيا الناس جميلة ، دنيا الحياة ، دنيا الشراب والطعام ،
دنيا الانفاس . وهى عجيبة . وهى رائعة . ولكنها قصيرة .
والذى يذكر منها الناس قليل ، لقصر الأعمار . ونحن نسمى
عصور ما قبل الاسلام ، وعصور ما قبل المسيح ، بالعصور
العتيقة . ومصر الفرعونية نتحدث عنها فنقول مصر القديمة ،
لانه مضى عليها بضعة آلاف من السنين

ودنيا الصخر أطول . تلك الصخور التى عاشت الأرض
منذ كانت ، وتطورت ، ليت لها ذاكرة تسمى ، ولساننا ينطق ،
فيحدثنا عن تفصيل ما كان ، فى كل حقبة من أحقاب ذلك
الزمان

وتلك الذرات اليورانيومية ، وأخواتها الثريومية ، تلك
التي عاصرت الأرض فى نشأتها ، حق عليها ، كما حق على
الناس ، الفناء . ولكنها قاومت هذا الفناء ولا تزال تقاوم
قاومته ألف الف الف عام ، بل مثلين من هذه الأعوام

أما الأرض تلد طفلا : انه القمر

نعم ، انه القمر . قطعة اقتطعت من الأرض ، والأرض لا تزال مائعة . فان صح هذا ، فعمر القمر من عمر الأرض ، من عمر قشرتها ، يوم بدأت تتجمد والذي اقتطع هذه القطعة من الأرض الشمس . اجتذبت اليها من الأرض طرفا ، ظل يبرز ثم يبرز ، حتى اذا تهيأ للانفصال ، انفصل . كقطرة صغرى من ماء تنفصل عن قطرة كبرى . وكانت الأرض تدور ، تدور حول نفسها ، وتدور حول الشمس ، فظل فصيلها ، طفلها ، يدور حول نفسه ، ويتبعها ، فيدور معها حول الشمس



تولد القمر من الأرض : جذبت الشمس قطعة من الأرض ، وهي مائعة ، ظلت تنجذب ، ثم تنجذب ، حتى انفصلت عن الأرض . هي القمر . ودارت كما دارت الشمس والأرض ، من غرب الى شرق ..

• واستقر القمر اليوم على بعد من أمه الأرض متوسطه ٢٣٨٨٦ ميل ، ولنقرأه مقربا ٢٤٠٠٠ ميل . وقطر الأرض نحو من ٨٠٠٠ ميل . فبعد الأرض عن القمر نحو من ثلاثين قطراً من اقطار الأرض وقطر القمر نفسه نحو من ٢١٦٠ ميلا ، فهو يزيد قليلا عن ربع قطر الأرض .
• والأرض أثقل من القمر ٨٢ مرة

نذكر هذا كله لننسب الوليد الى أمه ، لتتكون في ذهن القارئ صورة قريبة من حالهما عليه اليوم في السماء . وهو حال لاشك تغير كثيرا عن حال كان لهما في سالف الأيام .
الأيام البعيدة التي نحصيها بالآلاف آلاف السنين

ما أشبه الوليد بأمه

وأول شيء يهمنا ، فيما نهدف من ايضاح وحدة الكون ، ما بين الأرض والقمر من تشابه في التركيب . ان القمر اقتطع من الأرض . وعلى هذا الفرض وجب أن يكون تركيبه كتركيب الأرض .

ويقول العلماء أنه اقتطع من سطح الأرض ، والأرض على وشك انجماد . ولا تزال في سطح الأرض حفرة هائلة تشهد على هذا الاقتطاع . فذلك هو الحوض ، الذي فيه الماء القمر ، الذي يعرف بالمحيط الهادي

وانجمد القمر من بعد ذلك ، فوجب أن يشبه الأرض من بعد انجمادها

وننظر الى القمر بالمنظير الحديثة ، وناخذ بها له صورة ، وننتهي بأن نقول : ما أشبه الوليد بأمه . وهو ان اختلف عنها ، فلا سبب نعلمها كان هذا الاختلاف

بالقمر وهاد وجبال ، وفوهات براكين

ان القمر تراه بالعين المجردة ، بغير منظار ، فتجد في

وجهه ، وهو بدر كامل ، بياضا يختلط به سواد . وجرى خيال الناس شططا ، أو تفكها ، فخالوا ان للقمر وجهها كوجه الرجل . وقالوا الرجل الذى بالقمر يفعل ويفعل . واتخذوا من بقع السواد التى تراها العين فى القمر عيونا . واتخذوا انفا وفما

وكشفت المناظير والصور الفوتوغرافية عن هذا السواد فاذا بها منخفضات هائلة ، فى سطح القمر ، تحيطها مرتفعات كالجبال . وهى وهاد متسعة أشبه شئ بنجاد الارض . ورآها أسلافنا ، بمنظاراتهم القاصرة ، فحسبوها بحارا ، وسموها بحارا ، وماهى ببهار . وظللنا نحن الى اليوم نسميها بأسماء بحار ، سماها بها الاسلاف ، وصلا للذى كان ويكون القمر هلالا ، ويزحف نور الشمس على جانبه المظلم ، فتترأى فيه نقاط بيضاء قبل ان يأتية فيعمه الضياء . انها قمم الجبال علت ، فنالت من الشمس نورا قبل ان ينال سائر ماحولها من وهاد

وتطلع الشمس على هذه الجبال ، أو تغيب عنها ، فترمى وراءها بظلال لها ، تطول عند بزوغ الشمس أو غروبها ، ثم تتقاصر . تماما كما تطول ظلال لجبال الارض عند شروق وعند غروب ، ثم تتقاصر ضحى ، وتنزائل أو تكاد ظهرا وتتقاطر هذه الجبال فيكون منها سلاسل كسلاسل جبال الارض . وأسموها بأسماء جبال الارض ، فسلسلة جبال الالب ، وسلسلة جبال القوقاز وهلم جرا . وتعلو فى هذه السلاسل قمم قد تبلغ ٢٦٠٠٠ قدم فوق مايحيطها من سهول . وأعلى قمة فى الارض ، قمة جبل افرست بالهملايا بالهند ، ٢٩٠٠٠ قدم (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٢ ملزمة الصور)

وفوهات فى القمر أشبه شئ بأفواه البراكين ، لها شفاه قامت حولها كشفاه البراكين ، وعدوا من هذه الافواه على سطح القمر الظاهر لنا ثلاثين ألفا

ليس في القمر هواء ولا ماء

ونعود فنقول بعد هذا ما اشبه الوليد بأمه .
ولكن الوليد لا يشبه أمه في كل شيء . ان للارض جوا
... غطاء يلفها من هواء . وما بالقمر جو ، وما به غطاء
من هواء

ولسبب ظاهر كان للأمر غطاء ولم يكن للوليد غطاء
انه جرم الارض وجرم القمر . اختلفا جرما ، فاختلفا
جذبا . ان الارض تجذب ماعلى سطحها ، ومن على سطحها
بقوة ، هي ستة امثال قوة يجذب بها القمر ماعلى سطحه
كبرت جاذبية الارض عند سطحها لما فوق سطحها من جو ،
من هواء ، فاستطاعت له حبسا . وصغرت جاذبية القمر ،
لصغر جرمه ، فلم تستطع لجوه ، ان هو كان ، حبسا

وبغياب الجو غاب الشفق عن القمر . فالقمر تطلع الشمس
عليه بنهار باغت ، وتغرب عنه بليل باغت . ويمر القمر بنجم
وراءه . ونرغب ضوء النجم وهو يختفى وراء القمر ،
وننتظر من هواء قد يكون عند طرف قرص القمر ، حيث
يختفى النجم ، ان يلعب لعبه المعتياد في ضوء النجم ،
فيشتته ، فيحمر ، كما تحمر شمس الارض عند غروب ،
فلانجد من احمرار شيئا . ويختفى النجم اختفاء باغتا
حاسما

ليس في القمر اذا هواء

وليس فيه ماء . ومن الماء سحب ، فليس فيه سحب

على سطح القمر الموت والفناء

انه صحراء بلقع . وانه لخراب ياب . ولا نقول ينقص
فيه البوم . فحتى البوم لا يقوى فيه على حياة
والهواء والماء ، على أرضنا هذه ، قد تعاونوا على تفتيت
الصخر وتشتيته ، وحمله وترسيبه ، حتي كانت من ذلك

تربة امكن فيها الزرع . وتعاوننا على نحر الجبال والنجاد ،
وملء الوهاد ، فلا تكاد تجد فى شىء كان على الارض او
هو كائن الا اثرا لهدم واثرأ لبناء .

وانت على القمر لاتجد شىئا من ذلك . غاب عنه الماء
وغاب الهواء وغابت الرياح ، فغاب التفتت والتشتت ،
فالجبال فيه باقية على خشونتها ، باقية على قسوتها ،
لم تكد ان تتلم حدودها ، او تنبرى أطرافها . والساحات
فى القمر لاتزال مبسوطة تحوطها حوائط لاتزال قائمة عارمة
تتحدى النازل اليها

وغاب الهواء ، وغاب الماء ، وحضرت حرارة الشمس
المحرقة ومابها من أشعة قاتلة . ان الجو على الارض حمى
الناس من كثير من ويلات الشمس . ان أشعة الشمس
لاتصل الناس على الارض الا وقد صفاها الهواء من خبيث
ما فيها . وهى تصل الى القمر بكل الذى فيها من شر
واتلاف وافناء

الارض تتراعى فى سماء القمر قمرا

وذكرنا الشمس ، وكيف تشرق على القمر وتغيب .
ولم نذكر الارض

ان الارض تفعل للقمر ، مايفعل القمر للأرض . كل
يعكس الى كل نور الشمس فيتراعى قمرا

ولو انك على سطح القمر ، ونظرت الى الارض لوجدتها
قمرا فى كبد السماء . وهى تدور فى السماء بمثل الأوجه
التي يدور بها القمر فى السماء ، فتكون هلالا ، فبدرا ،
فهلالا . وهى تتراعى ، وهى بدر ، اكبر من بدر القمر فى
سمائنا مرات أربعاً . ولها مثل ضيائه ستين مثلاً . انها
مراة عظيمة عاكسة ، يزيد من حسن عكسها ان جوا
يلفها . فالجواء تحسن عكسا للضياء

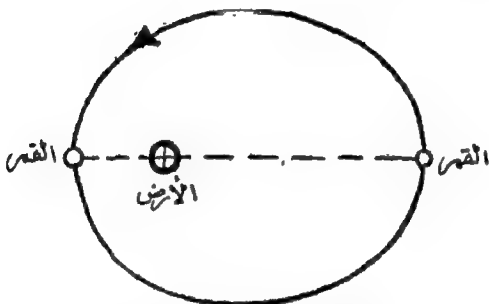


هكذا تتراى الارض فى السماء لساكنى القمر ، لو ان له سكانا .
تتراى قمرا يعكس اشعة الشمس الى جبال القمر ووهاده

ويبدو القمر فى سمائنا هلالا ويضيء الهلال ويظلم سائر
القمر . وحق علينا ان لانراه . ولكننا نراه ولو فى شىء كثير
من اعتام . فباى نور نراه . اننا نراه بنور نحن اليه من
الشمس عكسناه . بنور من الشمس عكسته ارضنا اليه .
افليست الارض للقمر قمرا !

القمر يدور ، كالارض والكواكب

ثم لنرجع الى حركة القمر نكشف ما بينه وبين الارض من تشابه ، هو بعض سبيلنا الى التعريف بوحدة الكون ان الارض تدور حول نفسها ، وتدور حول الشمس وكذلك يدور القمر حول نفسه ، ويدور حول الارض . وهو يتبع أمه في دورانها حول الشمس .



مدار القمر حول الارض ، وهو اهليلجي
(مبالغ في تفرطه) ، والارض في احدى بؤرتيه

ومدار الارض ليس بالدائرة الكاملة ، فهو اهليلج . انه مدار بيضاوي احتلت الشمس احدى بؤرتيه . وكذلك مدار القمر ليس بالدائرة الكاملة ، فهو اهليلج . انه مدار بيضاوي احتلت الارض احدى بؤرتيه . ويبعد القمر عنا حتى ليكون بعده ٢٥٢٧١٠ ميلا . ويقترب منا حتى ليكون بعده ٢٢١٤٦٣ ميلا . تنقص المسافة بيننا وبين القمر أكثر من عشرها ، ومع هذا لانحس للقمر باقتراب أو ببعاد ويستغرق القمر في اكمال دورته حول الارض ٢٧١/٢

من الايام . ولكنها الارض تكون في اثناء هذا دارت بالقمر حول الشمس فتغير موضعها ، ووجب على القمر أن يلاحقها ليكون في موضعه بالنسبة لها عندما بدأ دورته حولها اول الشهر . وهو يلحق بهذا الموضع بعد نحو يومين فيكون قد مضى على اول دورته نحو من $29\frac{1}{2}$ من الايام

والقمر يدور في مستوى حول الارض ، تدور الارض في مستوى غيره حول الشمس . انهما يكادان يتطابقان ، فميل المستوى على أخيه يبلغ نحواً من 5 درجات وكما مال محور الأرض على مستوى مداره ، فكذلك مال محور القمر على مستوى مداره ، الا أنه اقل ميلاً

ودارت الارض حول نفسها ، ودار القمر حول نفسه

ولكن الارض تقطع مدارها حول الشمس ويتمه بعد أن قد دارت حول نفسها نحواً من 365 مرة هي الايام . والقمر يقطع مداره حول الارض ويتمه في شهر قمري ، ولكنه اثناء هذا لا يكون قد دار حول نفسه الا مرة واحدة ومن اجل هذا لانرى منه الا وجهاً واحداً ، الا ان يتأرجح فنرى من جوانب هذا الوجه ، من ورائها ، أطرافاً . أنه يواجهنا بوجه واحد كلما دار ، ويأبى أن يعطينا ظهره . فليس في الناس ، من أموات وأحياء ، من رأى للقمر ظهراً والشمس تدور في سماءنا من شرق لغرب . وما تدور وانما الارض هي التي تدور على نفسها ، من غرب لشرق . وكذلك يدور القمر على نفسه من غرب لشرق

والارض والقمر كلاهما يدور في مداره من غرب لشرق . ان « من غرب لشرق » قاعدة هذا الوجود . فلنذكرها عندما نذكر الوحدة

فهذه قصة القمر ، ما اشبهها بقصة الارض ، وبقتصص الاجرام في الكون أخرى ، تعمل فيها ، في الاصول ، سنن لهذا الكون واحدة

الباب الحادي عشر
الكواكب السيارة

الكواكب قديما وحديثا

من من الناس ، ممن تثقف ، في قديم الزمان وحديثه ، لم يسمع بعطارد ، وبالنزهره وبالمريخ وبالمشتري وبزحل ؟ أنها أجرام سماوية خمسة أضاءت في السماء منذ الازل الانساني كما أضاءت النجوم الا فرقا واحدا .

أضاءت النجوم في رقعة السماء ، وثبتت في مكانها من تلك الرقعة . وتحركت الكواكب فوق هذه الرقعة ، فاختلفت مواضعها ، ودل على هذا الاختلاف ما على الرقعة من نجوم ثوابت . فهي كل يوم وكل شهر وكل عام في موضع . فهي دائبة السير . انها الكواكب السياره . وسائر اجرام السماء النجوم الثوابت

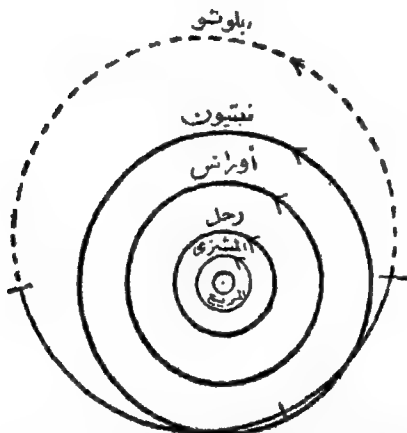
ولكن القمر كذلك سار فوق رقعة السماء ، وسارت الشمس

ورأى القدماء في حركات هذه السائرات غير ما نراه اليوم ظنوا أنها حول الارض تدور . وتقدم بنا العلم فראينا أنها الخمسة جميعا حول الشمس تدور

ودارت الارض حول الشمس ، فعن ذلك كشف العلم الحديث ، فكانت الارض الكوكب السادس . ودار القمر حول الارض ، فلم يكن كوكبا ، بل صار تابع كوكب ، هو الارض . انه قمر . وكل ما دار حول كوكب وكواكب فهي أقمار

وكشف العلم عن عطارد بأنه أقرب الكواكب ، يدور حول الشمس ، تليه الزهرة ، فالارض ، فالمريخ ، فالمشتري ،

فزحل . ان زحل أبعد الكواكب القديمة وارفعها . افمن
 أجل هذا قال المعري :
 زحل ، أشرف الكواكب دارا
 من لقاء الردى على ميعاد



مدارات الكواكب السيارة حول الشمس ، بداخلها مدارات
 المريخ والأرض والزهرة وعطارد ، فضاء عنها الرسم لعصرها

على ان العلم الحديث كشف عما هو أبعد من الكواكب ،
 واذا ارفع واشرف . كشف عن الكوكب اورانوس ، وهو
 يلي زحل . اكتشف عام ١٧٨١ . وكشف عن الكوكب
 نبتيون ، وهو يلي اورانوس . اكتشف عام ١٨٤٦ .
 وكشف عن بلوتو ، وهو يلي نبتيون . اكتشف عام ١٩٣٠ .
 ولقد سبق ان وصفنا كيف كان ذلك تصديقا لما تنبأ به
 العلم

فهذه كواكب تسعة

سوى طائفة كبيرة من كواكب سيارة صغيرة ، كويكبات ، تقع ما بين المريخ والمشتري . ويبلغ عددها نحو ١٦٠٠ وقليل منها الكبير . واكبرها سيرس ، وقطره نحو ٤٨٠ ميلا . ولكن قطر الكثرة منها لا بد اقل من ٥٠ ميلا ، واقل كثيرا وهي كلها تدور حول الشمس كما تدور الكواكب السيارة . ومجموع كتلتها دون كتلة المريخ . أفكانت هذه الالف والبضع مئات من الكواكب الصغيرة البالغة الصغر ، كوكبا واحدا ، انفجر ، فانتثر ، وعملت في نثارته الجواذب حتى استقرت حيث هي من مداراتها حول الشمس ، تطيع قوانين الكون كما أطاعت سائر الكواكب ؟

ان الحساب ، وفرض التناسق فيما يجري في السماء ، تطلبا ان يكون في هذا الموضع ، بين المريخ والمشتري ، كوكب . ولكنهم نظروا فلم يجدوا . حتى اكتشفت في هذا الموضع هذه الطائفة الكبيرة من الكويكبات . واثلج هذا الكشف صدر العلم ، لانه استجاب لفرض كانوا فرضوه ، ونسق كانوا تصوره ، فيما دائما هم مصوروه في الكون من أنساق

فهذه الكواكب السيارة كلها . وهي انما تسير ، انما تدور ، حول الشمس .

وهي ليست كالنجوم . انه ليس بها نار ، وليس بها نور ، الا ما تعكسه من نور الشمس . وبهذا النور ، نور الشمس المعكوس ، كشفناها . وبه درسناها . فلو لا هذا النور ماعرفناها ، ولظلت دفينه في ظلام هذا المجهول

بالارض تقارن الكواكب

ان الارض احدى الكواكب . وهي كوكبنا ، لهذا درسناها أولا وقدمناها . وقدمناها لانها نموذج للكواكب اجمع .

ومن دراستها عرفنا كيف تتحرك حول نفسها ، وحول الشمس . ومن أى المواد هى تتألف

وفى السعى الى الكشف عما فى هذا الكون من وحدة بدانا بالارض ، لنقرن بها الكواكب ، لنقول انها جميعا اشياء واحدة ، تتألف من مواد واحدة ، سنثبت آخر الامر انها من بناء واحد . ولنقول انها جميعا اشياء واحدة ، تحكمها قوانين واحدة ، تدور بأصغرها كما تدور بأكبرها ، وتدور بأقربها كما تدور بأبعدها . بل لنقول ، فى آخر دراستها ، انها أسرة واحدة ، تفتق عنها أصل واحد .

أى أصل ؟

سوف نرى

الكواكب أشباه نظائر

ان الكواكب السيارة تدور حول الشمس كما تدور الرحي ، قطبها الشمس . انها تدور فى مستوى الرحي . دوامة فى الماء تحمل قطرات الماء فتدور بها فى سطح واحد حول مركز واحد

بل انه ليس سطحا واحدا . بل أسطح للدوران . قد يعلو منها سطح ، أو قد ينخفض سطح ، ولكن فى حدود ضيقة . انها حدود سمك الرحي ، وهى من حجر سميك . وانها حدود سمك الدوامة ، فالدوامة ليست قطرات مائها كلها تدور فى مستوى واحد

وهى تدور حول الشمس ، فالشمس مركز دورانها . ولكنها ليست مركز دائرة . انها مدارات بيضاوية كادت ان تكون دوائر . ان قوانين الحركة ، وقانون الجاذبية ، التى تحكم الكواكب جميعا ، قضت بأن تكون المدارات بيضاوية . والكواكب تجمعها الوحدة على الطاعة . والمدار الاهليلجى ، أى البيضاوى ، غير الدائرة . الدائرة لها مركز واحد .

والاهليجي له مركزان . وقد حلت الشمس في مدارات
هذه الكواكب السيارة في أحد مركزيها . وقد شرحنا هذا
كله في الحديث عن الارض

مدارات كلها اشباه . أفبحكم الصدفة كانت اشباها ؟
ومدارات كاد ان يجمعها سطح واحد ، أفبحكم الصدفة
كادت ان يجمعها سطح واحد ؟

وشئ أعجب ، وهو للفكر أمتع

انها كرات تدور حول نفسها كما تدور الارض ، بينما هي
في مداراتها تدور حول الشمس ، تجري في مثل اتجاه مدار
الارض ، من غرب لشرق . وهي كالارض ، تدور حول
نفسها من غرب لشرق . ولهذا تراءت الشمس ، وهي
النجم الناري الثابت ، كأنها تدور حولها جميعا ، من
شرق لغرب

وهنا أود ان أكسر الحواجز الدراسية ، فأقتحمها الى
الشمس ، قبل ان أمس الشمس دراسة ، لاقول ان الشمس
كذلك تدور حول نفسها ، وتدور من غرب لشرق . وتحفزي
الحواجز لازيد للحواجز تكسيرا ، فأذهب في سبيل التوحيد،
في الحركة ، الى ما وراء الشمس . ولكني لأفعل ، حفظا
لنظام الدرس

نعم ان الشمس تدور حول نفسها ، كما تدور الكواكب ،
وعلى نمط واحد . انها ربة الاسرة ، ترقص ، وحولها
الكواكب راقصة مثل رقصتها ، وعلى سجيبتها
اذا كان رب البيت بالدف ضاربا

فشيمة أهل البيت كلهم الرقص
وشبهت أسرة الشمس في السماء ، بالدوامة في الماء .
وحق لى . فليس في الدوامة ، حتى مركزها ، شئ ثابت
وشئ آخر يجب أن لا نساه . ان للأرض قمرا . ولاكثر

هذه الكواكب أقمار . وهى فى جملتها أشبه بكواكبها مدارات
واتجاهات

مدارات الكواكب

ولكل من الكواكب السيارة بعد عن الشمس يختلف عن
بعد أخيه ، فله مدار يختلف ضيقا وسعة عن مدار أخيه .
وهو يقطع المدار ، يقطع الدورة الواحدة ، فى زمن دورى
ثابت واحد ، يختلف عن زمن أخيه . ويكشف القياس ،
ويكشف الحساب ، عن علاقة بين أبعاد الكواكب وأزمنة
دورانها . علاقة تتضمن نسقا كاد أن يكون واحدا . ويكفي
الآن من هذا النسق أن نقول أن الكوكب كلما زاد بعده عن
الشمس ، فطال مداره ، زاد زمن دورى يقطع فيه هذا
المدار

أن الكواكب ، حتى عند اختلاف فى حجم أو ثقل أو
بعد ، تجمعها الانساق ، لأنها تجمعها القوانين الواحدة
على أنى أعود فأراجع نفسى . لم أمتنع عن ذكر الانساق
وأفوت على القارئ ما بها من جال ، ومن حكمة ، ومن عبرة .
لم لا أعود فأذكر بها رغم ما بها من حساب ، كما صاغها
العالم الفلكى المعروف كبلر منذ أكثر من ثلاثة قرون :

١ - كل كوكب يدور حول الشمس فى اهليلج ، بحيث
أن خطا ، يصل بين الكوكب والشمس ، يمسح من مداره
فى الزمن الواحد مساحات من هذا المدار واحدة

٢ - إذا قرنا أى كوكب بكوكب ، لوجدنا أن نسبة مربع
الزمن الذى يقطع فيه الكوكب الاول مداره ، الى مربع
الزمن الذى يقطع فيه الكوكب الثانى مداره ، تساوى نسبة
مكعب بعد الاول عن الشمس الى مكعب بعد الثانى عنها
أن لغة الكلام عائمة مبهمه ، ولغة الحساب ثابتة واضحة

لا لبس فيها ولا ابهام . انه جميل ان نقول ان بين الكواكب نسقا . ولكن أجمل من هذا ، وأكثر اقناعا ، ان نصف هذه الانساق بالارقام ، ولو عزت على بعض الناس ، لامعنى ، ولكن مغزى

وعلى سبيل المثال ، الا تدرى مامعنى هذا النسق الاول ؟ معناه ان كل كوكب ، ما دام يسير فى اهليج ، الشمس فى احدى بؤرتيه ، فهو يقترب من الشمس ، ثم يبعد عنها ، ثم يقترب منها . وهذه دورة . ومعناه أيضا ان هذا الكوكب يتمهل فى سيره كلما بعد عن الشمس . وهو يسرع فى سيره كلما اقترب يدور حولها . ومعنى هذا ، مطبقا على الارض ، ان الارض لاتسير بسرعة واحدة فى مدارها حول الشمس . انها تسرع وهى قريبة من الشمس ، وتبطىء فى السير وهى بعيدة عنها فى مدارها

وفى حديثنا عن الارض ذكرنا شيئا عجبا : ان الارض فى الشتاء تكون اقرب الى الشمس منها فى الصيف . وفسرنا ذلك . وهنا نقول انها تسرع فى سيرها حول الشمس فى شتاء ، وتتمهل فى صيف . ان الشمس بذلك كأنها تهرب من برد الشتاء الى دفء الصيف . والدفء حياة ، والبرد موت

وكالارض سائر الكواكب

ثم الى شىء من أرقام

فليس أضبط للغة الكلام ، كالارقام

احجام الكواكب

ولنبدا بأحجام الكواكب وأثقالها « كتلتها » ، ولنذكر معها الشمس لنناسب بين الام وبنيتها وبناتها

الاسم	الشمس	عطارد	الزهرة	الأرض
متوسط القطر بالأميال	٨٦٤٠٠٠	٣١٠٠	٧٧٠٠	٧٩٢٧

الاسم	المريخ	المشتري	زحل	أورانس	نبتون
متوسط القطر بالأميال	٤٢١٥	٨٨٦٤٠	٧٤١٠٠	٣٧٠٠٠	٢٨٠٠٠

وتركنا الكوكب التاسع بلوتو ، وهو الاحداث اكتشافا ،
 لاختلاف فيه (١) . وهو على الأرجح أصغر من الأرض
 ونلاحظ ان أكبر الكواكب حجما المشتري . ومع هذا
 فقطره عشر قطر الشمس . ومعنى هذا ان حجمه نحو
 جزء من ألف من حجم الشمس ، فأحجام الكرات تتناسب
 ومكعبات أقطارها
 فانظر ، كم تقع أحجام كل الكواكب ، مجموعة ، من حجم
 الشمس !

« كتلتها » الكواكب

وكتلة الكوكب مقدار ما فيه من مادة
 وكتلة الأرض تبلغ نحو 5×10^{21} من الاطنان، أى
 خمسة آلاف مليون مليون طن ، كما سبق أن ذكرنا
 وكتلة الشمس أكبر من كتلة الأرض نحو $332,000$ من
 مرة . فلو أننا ذكرناها بالاطنان لكانت عددا من الكبير بحيث
 لا يطمئن اليه الذهن لانه لم يعود تصويره .

(١) كذلك تركنا « النجيمات » أو « الكويكبات » ، ايجازا وتبسيطا .
 وهى تدور حول الشمس ، بين المريخ والمشتري

لهذا ننسب الكتل الى كتلة الارض ، فرضا بأن كتلة
الارض = ١

الاسم	الأرض	الشمس	عطارد	الزهرة
الكتلة	١	٣٣٢٠٠٠	٠.٠٥	٠.٨١

الاسم	المرئخ	المشتري	زحل	أورانس	نبتون
الكتلة	٠.١١	٣١٦.٩	٩٤.٩	١٤.٧	١٧.٧

وتركنا الكوكب التاسع لاختلاف فيه . ومع هذا
فكتلته على الأرجح أصغر من كتلة الارض قليلا

ونلاحظ أن أكبر الكواكب كتلة المشتري . وهو يكاد
يتوسط سائر الكواكب بعدا عن الشمس . وتصغر كتل
الكواكب من قبله ومن بعده

ونلاحظ أن كتل الكواكب مجموعة تبلغ نحواً من ٤٦
مثلا من كتلة الارض . ولو نسبنا كتلتها جميعا الى كتلة
الشمس لكانت شيئا ضئيلا : $\frac{1}{3}$! من الالف

والارض التي نحيا عليها أشد ضالة . انها نحو ٣ من
مليون من كتلة الشمس

أبعاد الكواكب عن الشمس

بل متوسط أبعادها . فقد علمنا أنها لاتدور حول
الشمس في دائرة ، الشمس مركزها . وانما تدور في مدار
بيضاوي ، له مركزان ، الشمس تحتل احدهما . فالكوكب
في مداره حول الشمس يبتعد ويقترب

الاسم	عطارد	الزهرة	الأرض	المريخ
البعد بلايين الأميال	٣٦	٦٧	٩٣	١٤٢

الاسم	المشتري	زحل	أورانوس	نبتون	بلوتو
البعد بلايين الأميال	٤٨٣	٨٨٦	١٧٨٣	٢٧٩٤	٣٦٧٠

أعداد كبيرة ليس تصورها ، متناسبة في الذهن ، بالشيء
السهل اليسير
فلنصورها بصورة أصغر ، حافظين للذي بينها من
نسب

ولنجمع بين أبعاد الكواكب وبين أحجامها :
الشمس كرة كبيرة ، تحملها بين كفيك . ان قطرها دون
المتري . وأزيد من ٢/١ المتر . ان قطرها ٨٦ سنتيمترا
وعلى بعد ٣٦ مترا من هذه الكرة ، من الشمس ، توجد
عدسة . انها من العدس الذي ناكل . وانها لعطارد . وعلى
بعد ٦٧ مترا من تلك الكرة الكبيرة ، من الشمس ، توجد
فولة صغيرة . انها الزهرة

وعلى بعد ٩٣ مترا ، من الشمس ، ومن الشمس دائما ،
توجد فولة أخرى ، اكبر قليلا من الاولى . فهذه هي
الأرض

وعلى بعد ١٤٢ مترا ، توجد سمسة ، هي المريخ
وعلى بعد ٤٨٢ مترا ، توجد برتقالة ، هي المشتري
ثم برتقالة اصغر ، على بعد اكبر ، هو ٨٨٦ مترا ، فهذه
زحل

ثم ليمونة ، على بعد ١٧٨٢ مترا (كيلومترا تقريبا) ،
هى أورانس

ثم ليمونة أصغر قليلا ، على بعد ٢٧٩٤ مترا (ثلاثة
كيلومترات تقريبا) : فذاك نبتيون

وأخيرا بلوتو ، كالفولة أو دونها ، على بعد ٣٦٧٠ مترا
٣ ١/٢ كيلومتر تقريبا)

وكل هذه ، من فول وعدس وسمسم وبرتقال وليمون ،
تدور حول الكرة الكبيرة ، التى هى بين كفيك ، الشمس
ونعود نخص الأرض ، أمنا الأرض ، بالذكر

إنها فولة . وعلى هذه الفولة يعيش ما يقرب من ٢٥٠٠ مليون
من الناس . يعيشون ، ويصطخبون ، ويصطرعون ، على
شيء يخرج من فتيت الصخر يسمونه طعاما . وفتائل
تخرج من النبت يسمونها لباسا . ومذاهب شتى ، ألوانا ،
بين الأحمر وبين الأزرق ، يتخاصمون فيها . ويتخاصمون
فى معانى أغنى وأخفى . وهم ، على صغرهم ، يتحدثون عن
شيء أصغر ، وأصغر كثيرا ، وأضال ، وأضال كثيرا . تلك
الدرة . أن الأرض كلها فولة ، فكم تكون الدرة ؟!

وأنا ، أجلس فى ركن من أركان هذه الفولة ، فى موضع
لا يراه أهل السماء ، لو أن لها أهلا ، ولا تراه مناظيرهم ،
مكبرة مقربة ، ولو اجتمعت . وأجلس وأدور على الورق
بسائل أسود أو أزرق سمينا حبرا . فينبسط أشكالا ،
قيل إنها أوعية المعانى ، تغترف منها عيون فتغترف معنى .
ويقال هذا وعى من وعى أخذ . وما أصغرها أوعاء ، وما
أضالها أوعاء ! وإن يكن الوعى أصغر شيء فى الدنيا ، فإنه
يسع الدنيا جمعاء . وبالوعى أنا أكتب ، على هذه الأرض ،
هذه الفولة . وبالوعى أنت تقرأ . والوعى لا يوزن . ولكنه
وعى ضم الأرض والسماء ، أبعادها وأجرامها ، وكل
ما يوزن ويقاس

وان يكن للانسان ، بالوعى ، مجد على هذه الارض
فالمجد لله ، فى ارض وفى سماء

ايام الكواكب واعوامها

نحن نعرف ايام الارض ، ونعرف اعوامها . ان الارض
تدور حول نفسها ، فتأخذ من ضوء الشمس وتحرم منه ،
فيكون يوم ، بعضه النهار وبعضه الليل . وان الارض تدور
فى مدارها حول الشمس ، فينتج العام . ويميل محورها
على مدارها ، فتننتج الفصول
وهكذا تفعل الكواكب .

وان يكن يوم الارض ٢٣ ساعة و ٥٦ دقيقة ، وعامها
٣٦٥٢٥٦ يوما

فيوم عطارد نحو ٨٨ يوما ، وكذلك عامه . ومعنى هذا
ان عطارد للشمس ، مثل القمر للارض ، يدور حولها وقد
اعطاها وجها واحدا دائما لاترى غيره

ويوم الزهرة صعب تحديده ، لانه ليس على سطحها
علامات دائمة يتعرف الناظر اليها بها على مدة دورانها .
وقد قيل ان يومها كيوم الارض . وقيل بل كشهر الارض
ثم الارض

ومن بعد الارض المريخ ، ويومه ٢٤ ساعة و ٣٧ دقيقة .
فهو كيوم الارض . وعامه ٦٨٧ يوما . فهو يقطع مداره
فيما قارب ان يكون سنتين

والمشتري يومه تسع ساعات وخمسون دقيقة . فهو
برغم عظمه النسبى ، سريع اللف حول نفسه . وعام المشتري
قارب ان يكون اثنى عشر عاما من اعوام الارض . انه
١١٨٦٢ عام

وزحل يومه عشر ساعات من ساعات الارض . وعامه

قارب ان يكون ثلاثين عاما من اعوام الارض . انه ٢٩٤٥٨ عام

واورانس يومه كيوم زحل تقريبا ، انه ١٠٤٥ من الساعات . وعامه ٨٤ عاما

ونبتيون يومه ١٥ ساعة و ٤٨ دقيقة . وعامه ١٦٥ عاما . أى ان دورة حول الشمس ، بداها هو عند قيام الثورة الفرنسية ، اكملها في هذه الايام . عام طويل يخفف منه أن يومه لا يطول

وبلوتو عامه ٢٤٧ عاما ، فهو اطول الكواكب اعواما
ان العام يطول كلما كبر المدار

كواكب كالاقمار

ومن هذه الكواكب ، ما يظهر لنا ، بالمناظير ، أقمارا
فذلك الزهرة

وكالزهرة عطارد

انهما الكوكبان الاقربان منا للارض

وتظهر الزهرة ، وهى فى الناحية النائية المقابلة لنا من الشمس ، والشمس قد ملأت وجهها ، فى اتجاهنا ، نورا . انها بدر كامل . وتدور الزهرة حول الشمس فيتناقص بدرها . وتدور الزهرة حول الشمس حتى تأتى بيننا وبينها ، ولكن فى غير خط مستقيم . عندئذ لانرى من وجه أنارته الشمس من ناحيتها الا حاجبا من نور . انه الهلال . هلال الزهرة . ولكنه لقربه منا هلال كبير

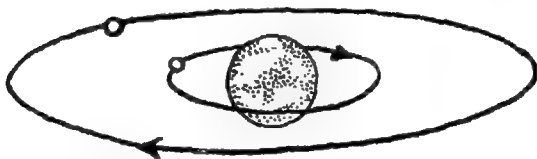
والزهرة ، لانها اقرب الى الشمس منا ، وأصغر مدارا ، نحن نراها فى السماء دائما والشمس معا . عند غروب أو عند شروق . وهما دائما معا ، حتى والنهار قائم . تتأرجح الزهرة الى يمين الشمس أو شمالها ، ولكنها هناك معها

ان الزهرة هي « نجم المساء » الساطع . او هي « نجم الصباح » الساطع . وصيغة الشمس التي تكاد لا تفارقها . وماهى بنجم . وهى ، من بعد الشمس والقمر ، ألمع شئ في السماء . وهى ، في موضعها الاوفق ، ألمع من الشعرى اليمانية نحواً من ١٣ مرة . والشعرى اليمانية ألمع نجم بين النجوم

للكواكب اقمار

ان للارض قمراً واحداً . وبعض الكواكب اقمار كثيرة . وهى ، كقمر الارض ، حول كواكبها دوارة . ومن هذه الاقمار ، التوابع ، الصغير الذى قطره بضعة من أميال ، خمسة أو عشرة أو عشرين . ومنها الكبير كقمرنا ، قمر الارض ، وقطره ٢١٦٠ ميلاً ، ومنها الاكبر منه ، ويبلغ ٣٢٠٠ ميلاً

ومنها الذى يدور حول كوكبه في ساعات ، ست أو سبع . ومنها ما يستغرق السنتين



المريخ يدور حوله قمراه كما تكشف عنه المناظر

وللمريخ قمران
وللمشتري ١٢ قمراً
ولزحل ٩ اقمار
ولأورانوس ٥ اقمار

ولنبتيون قمران
والاقمار فى جملتها تدور حول نفسها ، وتدور حول
كواكبها ، وتدور مع كواكبها حول الشمس . وهى فى
جملتها تدور من غرب لشرق . ولها على ذلك ايام ، ولها ،
كسائر الكواكب ، أعوام
الا ما أشبه الكواكب ، وأشبه أقمارها ، وأشبهها
بأقمارها
انه النسق الذى ينتظم الاجرام جميعا ، ماتهيات
ظروفه



هل من حياة على ظهر الكواكب ؟

سؤال لا بد يخطر على كل خاطر

نحن ، أصحاب الحياة ، نريد ان نطمئن دائما على ان لنا في هذا الكون أشباها ، نريد أن نطمئن الى أنه العالمون لا العالم الواحد . وقد نخرج من هذا الحديث على أنه ليس في الكواكب حياة . أو على ان بها بعض حياة . ولن يؤثر هذا في معنى الوحدة التي بين الارض والكواكب ، وفيما بينها

ونحن بنى الناس ، الانسانية تشملنا ، من حيث التركيب والشكل والوظائف . فهذه وحدة لاشك فيها . ولكننا نحن مختلفون في تفاصيل هذه الاوصاف . وفينا وحدة حتى في الفكر ، ولكننا مختلفون في تفاصيل هذا الفكر . توحدنا أصولا وجواهر ، واختلفنا اعراضا وظواهر . وكذلك الكواكب

وامتناع حياة ، ان نحن استنتجناه عن الكواكب ، ليس معناه امتناع حياة في سائر الكون

ونقول الحياة ، ونعني بها هنا الحياة كما عرفناها في ثبات أو حيوان أو انسان . حياة تركيب اجساما ، من مادة ومواد ، يحدوها الكلوروفل في النبات ، والهيمجلوبين في حيوان أو انسان

أما الحياة ، أو الحيوانات ، التي ليس لنا بها عهد ، فليست تدخل في نطاق حديثنا ، لاننا لا نتحدث الا فيما نعهد . هـ قد تكون حياة من نار ، وقد تكون حياة من نور ، ومن

غير ذلك . كل شيء في العقل المجرد ممكن . ووعينا هذا الانساني ، الذي هو سر من أسرار الخلق عميق ، قد يركب النار وقد يركب النور . اننا لانستطيع انكار هذا أو اثباته ، لانه ليس لنا الوسائل فيه لانكار واثبات

وسبيلنا في التعرف على وجود الحياة ، على ظهور ما نرصده من كواكب ، هو التعرف على أجوائها ، هل بها هواء ، كالذي نعهد من هواء ، وهل بسطحها ماء ، كالذي نعهد من ماء ؟ وهل بها حرارة معقولة ، فالحرارة حياة ؟ ان الهواء لازم لكل حي ، وكذلك الماء . وكذلك الحرارة ، الا أن تكون نارا موقدة

والشعاع الواصل اليها من كل كوكب يحمل اليها ، عند تحليله ، قصة هذا الهواء ، ان وجد ، وما احتوى . ويحمل قصة الماء ، أن وجد الماء

وان كان للكوكب جو كثير عكس اليها الكثير مما يصل اليه من نور الشمس . وان كان للكوكب جو قليل أو لا جو له عكس القليل الأقل . ان عطارد لا يرد اليها أكثر من ٦٪ مما يصل اليه من الضوء . واما الزهرة فتد اليها ٧٣ في المائة مما يصل اليها من ضوء بسبب الذي بها من جو

ان الصخور ، بغير جو ، تمتص الكثير الذي يصل اليها وان كان للكوكب جو ، فهو لابد محيط بقرصه الذي يظهر لنا . ومن وراء هذا الكوكب الشمس والنجوم تظهر وتختفي . وتمر لها شعاعات تخترق اليها هذا الاطار الذي هو من جو ، اذا هو وجد ، أو هي لا تخترق شيئاً ، اذا هو لم يوجد . وتحمل اليها هذه الشعاعات اقاصيص مختلفة من ذلك . وتفصيل هذا في علم الفلك (راجع ما قلنا عن الشفق في الارض)

والكوكب ، اذا لم نجد له اليوم جو من هواء ، جوا كجو الارض من غازات ، فليس معنى هذا انه لم يكن له بالامس

جو . ان الهواء يتألف من غازات مختلفة ، بعضها الخفيف وبعضها الثقيل . والغازات تتألف من جسيمات غاية في الصغر تعرف بالجزئيات . وهى خفيفة فى الغازات الخفيفة ، ثقيلة فى الغازات الثقيلة . وكل هذه الجزئيات فى حركة شديدة دائبة . وترتفع الحرارة فتتسدد سرعة هذه الحركة . وهى قد تشتد فتهرب من الجو ، جو الكوكب ، الى الفضاء . ذلك اذا لم يجبسها الكوكب اليه بما عنده من جاذبية . وغازات الاجواء اخفها ، فى الغازات المعروفة ، الادروجين ، فالهليوم ، فالنشادر ، فالميثان وبخار الماء ، فالنتروجين ، فالاكسجين ، فشائى اكسيد الكربون . واخفها اسرعها حركة ، واقلها انجذابا للكوكب ، واقربها الى الافلات منه . فالادروجين اقرب افلاتا من ثنائى اكسيد الكربون . والكوكب كلما كبر كلما زادت قوة جاذبيته للذى على سطحه من غازات . فالارض اشد جاذبية من عطارد والزهرة . وهى اقل جاذبية من المشتري وزحل . والارض احتفظت بالقليل من غاز الادروجين الذى لا يعدو ان كان بها اول الامر ثم هرب . واحتفظت بالغازات الاثقل ، كالاكسجين والنتروجين وبخار الماء ، وغاز الكربونيك اى ثنائى اكسيد الكربون ومن معرفة سرعة جزئيات الغازات ، خفيفها والثقيل ، ومن معرفة كتلة الكوكب ، نستطيع ان نقول ان كان هذا الكوكب جديرا باحتفاظ بجو ، ان كان له جو ، او جديرا باضاعته . واى الغازات هو قادر على الاحتفاظ بها . حتى دون ان ياتينا من الكوكب شعاع واضح

والآن فلنستعرض الكواكب ، فى كثير من ايجاز ، لنرى الى اى حد تتشابه سطوحها وسطح الارض ، بعد ان استعرضنا حركاتها وتبيننا ما بين الارض وبين هذه الكواكب من اشباه كثيرة ، تدل على وحدة فى التصميم ، ووحدة فى التنظيم ، ووحدة فى الاصول

عطارد

هو طفل الاسرة الشمسية . انه اصغر الكواكب التسعة . وهو لا يكبر القمر كثيرا ، في حجمه او في كتلته . وترى عليه علامات كالتي ترى على القمر . ونحو الثلثين من سطحه ينال من الشمس اشعتها ، والثلث الباقي في ظلام دائم . وهذا يذكر بالقمر . وسطحه ابعد مايكون عن استواء ، فهو جبلى كالقمر ، او اشد . ولا اثر للجو على سطحه . انه صغير الجرم فما يكاد يجبس جوا . وسطحه المواجه للشمس له حرارة تذيب الرصاص . وسطحه الذى لا يرى الشمس به البرودة التى تسيل حتى غازات الهواء ، هوائنا الارضى هذا

ان عطارد كوكب لاهياة فيه

الزهرة

والزهرة والارض يعرفان بالاختين التوامين ، لشبه بينهما في الجرم ، وشبه في المدار ، فالمداران يكادان أن يكونا دائرتين . وهما ، بين الكواكب التسعة ، أقربهما تجاورا

والزهرة جو ، يقارن في كثرتة بجو الارض . فكل منهما له من الجرم ، فقدره الجذب ، ما يحفظ بها جوه . وجو الزهرة من اسباب التماعها

ونحن لا نكاد نرى سطح الزهرة ، فان سحبها تلفها فتحجب عنا . وقد قيل انها سحب من غبار ، لأن الزهرة تفتقد الماء . وليس في طيف النور المنعكس من الزهرة دليل على وجود اكسيجين ، على الأقل في الطبقات العليا من جوها . وعلى عكس ذلك يوجد الدليل على غزارة في ثاني أكسيد الكربون ، فوق مستوى السحب التى بها ، فمقداره قد يبلغ نحواً من عشرة آلاف مقداره في جو

الأرض كله . وهذا غطاء جيد يحفظ على الزهرة حرارتها .
والدفع تحت هذا الغطاء ، قد يبلغ درجة غليان الماء
ولكن ماذا يوجد تحت هذا الغطاء من أكسيد الكربون ،
وذلك الغطاء من سحب ، ان صح أنها سحب من غبار ؟

لا ندرى
وماذا على السطح الآخر من الزهرة ، ذلك الذى لا يتجه
ناحيتنا أبدا ؟

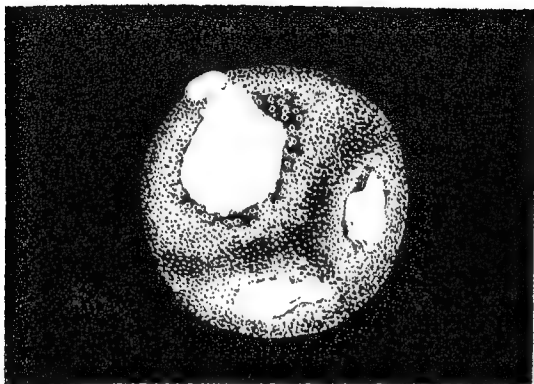
لا ندرى
وماذا على ما بين السطحين الظاهر لنا والخافى ، أياكون
نبات ويكون حيوان ، وتكون عناصر حياة ؟
لا ندرى . لا ندرى اليوم ، ولعلنا فى غد ندرى

المريخ

ومن بعد الزهرة ، بعدا عن الشمس ، الأرض
وقد قلنا فى أمنا الأرض ما فيه الكفاية

ومن بعد الأرض يأتى المريخ
والمريخ لا يذكره الناس الا ذكروا الحياة على الكواكب .
فالمريخ عندهم مثلها من بعد الأرض
وانطلق بهم الخيال انطلاقا ، فخالوا بالمريخ رجالا ،
وخالوهم على حال من المدنية فوق مدينة الأرض ، ومن
العلم والتقدم فوق علم الأرض وتقدمه . وانهم كشفوا
أسرار هذا الوجود قبل ان يكشف أبناء آدم ، وأكثر مما
كشفوا . واتصلوا بالأرض لاسلكيا ولم نتصل . وهم فعلوا
أكثر من ذلك : هبطوا على هذه الأرض فرآهم من رأى من
أهل الأرض ، خوارق للخلق أفذاذا

جموح بالخيال ، لابس به ، ما دمننا لا ننسى انه الخيال
وبعد ، فما الحقيقة عن المريخ ؟



المريخ كما يترأى في المناظير

الحقيقة أن أكثر العلماء يرون أن على المريخ حياة . على الأقل عليه نبات ولو يقع من مملكة النبات في صفوفها الدنيا . ومنهم من يرى أنه قد يوجد كذلك على المريخ حيوانات من صنف ما . وهذا أقصى ما يصل إليه الظن والاحتمال

ونقول الظن لأن المريخ في حاجة إلى دراسة أعمق ، وعلى الإخص إلى مناظير أكبر أيضا

ثم ما هي الحقائق التي بنوا عليها ما ظنوه من ظنون أو احتمالات ؟

إنها الصور التي حملها المنظار اليينا . والقصص التي حملتها الأشعة اليينا

أنك تنظر إلى المريخ فتجد بياضا عند قطبيه ، يمتد

عليه ، وسمرة في حمرة فيما بينهما . ويأتي الصيف فيتلص البياض متراجعا الى القطبين ، وتزيد الرقعة السمراء الحمراء ، وتظهر فيها زرقة ويظهر اخضرار أفكان هذا البياض من ثلج ، فهو يتجمد شتاء ويمتد ، ثم يأتيه الصيف فيسبح ويسيل ، وتحتار الاقطار الاستوائية من المريخ فينمو فيها الزرع ويربو ، ويخضر أوسط الكوكب ؟

ان المريخ يشبه الارض في اشياء كثيرة . فمحوره مائل على مداره . فله من أجل ذلك ربيع وصيف وخريف وشتاء

وراوا على سطح المريخ قنوات ، أو شبهها . وعمل الخيال في غير غلو ، فخالوا انها قنوات تحمل الماء . وهي تتصل بالبياض القطبي ، فاليها يسيل ماؤه اذن عندما يأتي الصيف . وخالوا ان الخضرة تزداد حول هذه القنوات صيفا وتنحسر شتاء ولكن الجو . ما شأن الجو ؟

هنا تظهر العقبات ، تحد من جروح الخيالات ويأتي الشعاع الذي يأتي منه الينا ، معكوسا عن الشمس ، فيحكى ويقول :

ان جو المريخ اخف من جو الارض وان جو المريخ ليس به من الاكسجين ، اللازم للحياة كما نعرفها ، غير نحو ١ في المائة من مقداره على ظهر الارض .

وان جو المريخ ليس به من بخار الماء غير نحو من ٥ في المائة مما في هواء الارض وان جو المريخ به من ثاني اكسيد الكربون ، وهو الغاز الذي يصنع النبات منه مادته ، ضعف ما بجونا هذا الارض .

وان درجة الحرارة ، في الاقطار الاستوائية على الأقل ،

مناسبة . . وهى قد تبلغ درجة ٢٥ مئوية
 عقبة وجود انسان على ظهر المريخ تتمثل فى الهواء .
 فى الاكسجين خاصة
 فهذا ما نعرف عن المريخ اليوم
 ولغد علمه وعرفانه

المشتري

ومن بعد المريخ تأتى مجموعات الكويكبات الهائلة العدد
 التى تدور حول الشمس . تلك التى أسموها بالنجميات .
 وقد سبق ذكرها . وهى لا جو فيها ، فليس فيها حياة .
 انها من الصغر فى الجرم ، فمن الصغر فى قوة الجاذبية
 بحيث لا تستطيع أن تجبس على سطحها جوا غازا
 ومن بعد هذه يأتى المشتري ، أضخم الكواكب جرما



وتنظر بالمناظير الى
 المشتري فيروءك منه
 مناطق تدور حوله
 كالأحزمة ، منها
 البارق ، ومنها المعتم ،
 دليل سحب فى سطح
 المشتري كثيرة .
 وتتغير خطوطها ،
 وتتغير حدودها بسرعة
 احيانا ، فتؤكد فيها
 معنى السحب ، وهى
 سحب من غازات
 سهلة التكثيف

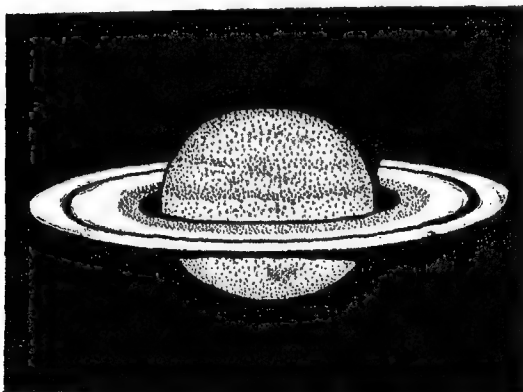
وتبلغ درجة الحرارة
 عند الطبقات التى
 بلغ اليها البحوث

المشتري ، اكبر الكواكب السيارة

من جو المشتري ١٣٠ مئوية تحت الصفر . ويدل التحليل الطيفي للأشعة أن بجو المشتري الميثان ، وهو غاز البرك ، ويتألف من ذرة كربون وأربع ذرات ادروجين . وأن بجوه غاز النشادر، ويتألف من الأزوت والادروجين . وكلا الغازين خائف . أما الماء فقد تجمد حيث كان من سطح هذا الكوكب أفنحن في حاجة بعد هذا الى القول : انه لا يمكن أن تكون عليه حياة ؟

زحل

ومن بعد المشتري زحل . وهو ثاني الكواكب جرماً . وهو أبدع الكواكب منظراً . ذلك أن له حلقات من حوله ، تدور كما يدور . انها قطع من ماء مثلوج ، أثلجه فجمده ذلك البرد الذي هو لا بد كائن على مثل هذا البعد من الشمس . انها حلقات من جليد



زحل ، وحوله حلقاته

اما الكوكب نفسه فله جو كثيف ، كصاحبه المشترى .
وجوه هذا قد يكون عميقا حتى ليبلغ في اتجاه المركز الى
ربع قطر الكوكب
وقد كشف التحليل الطيفى فى هذا الجو عن وجود
النشادر ، ووجود الميثان ،
انه ليس على زحل من حياة

سائر الكواكب

اما اورانوس فبعده عن الشمس كبعد الارض ١٩ مرة .
وقطره نحو ٣٢.٠٠٠ ميل . لكل هذا هو صغير عندما
تتمكن العين العارية من رؤيته . وهو بالمنظار يتراءى قرصا
صغيرا ، ذا خضرة فى زرقة . ويلفه جو . وفى الجو
ميثان فلعله اشبه بصاحبيه اللذين مرا
ونبتيون ابعد من اورانوس ، فبعده عن الشمس كبعد
الارض عنها ثلاثين مرة ، وهو قريب من اورانوس جرما ،
وان كان اصفر . وهو مثله يلفه جو . وبالجو ميثان
ثم الكوكب الاخير ، بلوتو

انه كوكب صغير بعيد . . يزيد على عطارد قليلا . وهو
ابعد الكواكب . يبعد عن الشمس كبعد الارض عنها
اربعين مرة . والظن انه يشبه اخوانا له سلفت . ولكن
البحث فيه لا يزال جاريا
والكواكب هذه الاخيرة هى ، لبعدها عن الشمس ، من
البرودة بحيث لا تكون فيها حياة

كيف نشأت الكواكب السيارة وتولدت

وما الارض الا بعض الكواكب السيارة
فهذه هي الكواكب ، وهذه هي اشكالها ، واحجامها ،
واجرامها ، وابعادها ، ومداراتها ، واشكال المدارات وأوقاتها
وهذه كذلك أقمارها . وهذه سطوحها وما حملت
كلها اشباه . وكلها نظائر . وكلها وحدات قائمة سائرة
في نظام واحد سائر

وتأخذها جملة فتجدها واحدة فيما هو أصيل ، وتأخذها
فرادى ، فتختلف يسيرا في غير ما هو أصيل . وتنظر في
الخلافا فتجد انه بسبب هذه الاصلة الاولى

ان الرجل والمرأة يجتمعان فيلدان الذكور ويلدان الاناث
ويخرج هذا طويل وهذا قصير ، وهذا خفيف وهذا ثقيل
وهذا أشقر وهذا أسمر . وهذا ثائر وهذا هادىء . وهذه
وهذه . لقد اتحدوا في الاصول اجمالا واختلفوا تفصيلا

والكواكب وصفناها . فذلك الصغير الجرم وذاك الكبير
وما صغر وما كبر بمنكر وحدة في الاصول . ومع هذا فقد
ينتج اختلاف عن صغر وعن كبر . ان الكوكب الصغير ،
بحكم قانون يسيطر على الكون ، له جاذبية قليلة . فهو لم
يستطع أن يمسك بغازاته ، عند سطحه ، فطارت عنه ،
فلم يكن له جو ، او رق جوه فما يكاد يبين . والكوكب الكبير
بحكم هذا القانون الذى يسيطر على الكون ، له جاذبية كبيرة
فهو استطاع أن يمسك بغازاته ، فكان له جو ، وكان كثيفا

اختلفت النتائج بسبب صغر أو كبير . أو بسبب بعد عن الشمس أو قرب ، فبسبب برودة أو حر . وجمع الكواكب المختلفة الطاعة . تلك الطاعة التي كان بسببها ذلك الاختلاف طاعة ذلك القانون المسيطر المهيمن الاسمي ، الذي يقول ان الاشياء تتجاذب بمقدار ما فيها من جرم . ويزيد البعدينها فتقل تجاذبا . انها الجاذبية وقانونها

وادرک انعلماء هذه الوحدة بين الكواكب السيارة ، وهي تدور حول الشمس ، وعلى مثل ماتدور هذه الشمس نفسها ، فطلبوا لذلك سببا

الشمس اصل الكواكب

نظروا الى الكواكب ، في اصولها ، وكيف نشأت ، فردوها بحكم الطبع ، وبحكم المنطق ، الى الشمس وهل كان العلماء في حاجة الى ذكاء خارق ليدرکوا ذلك ؟ السنا ، انت وانا ، بعد الذي وصفناه من امر الكواكب السيارة والشمس ، قد ادركناه ؟

اليست هي الا دوامة في ماء ، الشمس في بورتها ، تدور ومن حولها الكواكب ، قطرات من ماء ، تدور ، وتدور مثل دورانها ؟

واختلفوا ..

لم يختلفوا في هذا . ولكنهم اختلفوا في كيف كان هذا

نظرية التصادم

زعم زاعم منهم ان جرما سماويا جاء ناحية الشمس ، واصطدم بها ، وخرج من هذا الاصطدام قطع من مادة ، بعضها حبسته الشمس اليها بما لها من جسم كبير جاذب فدارت حولها . فتلک الكواكب . وبعضها افلتت من قوة جاذبية الشمس فذهب بعيدا في الفضاء الكوني حيثما ذهب

فهذا رأى الكونت دى بيفون ، العالم الكاتب الفرنسى . كتب ذلك فى موسوعته الشهيرة فى التاريخ الطبيعى ، تلك التى بدأ نشرها فى عام ١٧٤٩ ، وانتهى منه فى عام ١٧٨٩ . وعندئذ لم يكن علم الفلك تقدم تقدما بالسنبه لتقدمه اليوم كبيراً

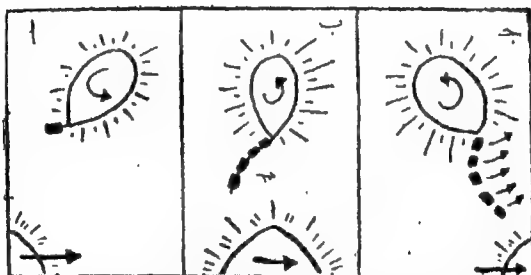
نظرية الانكماش الشمسى

وكان الفيلسوف الالمانى الشهير ، عمانويل كنت ، قد ابتدع نظرية فى نشأة الكواكب ، فى نحو منتصف القسرن الثامن عشر . زعم ان الكواكب نشأت من الشمس ، ومنها وحدها ، وبدون أن يصدمها من الخارج صادم . زعم أن الشمس كانت فى أول أمرها شيئاً عظيماً ضخماً ، من غاز ، ملاً بحجمه الهائل كل هذه المنطقة التى تشغلها اليوم الكواكب فى مداراتها . وأن هذه الكرة الضخمة الهائلة من الغاز كانت من الأصل تدور حول نفسها . وانها اذ اخذت تبرد ، بالأشعاع انكمشت ، وبانكماشها زادت سرعة دورانها حول نفسها ، فبذلك تقضى قوانين معروفة . وانه بزيادة دورانها ، زادت القوة المركزية الطاردة عند اوسطها . وخرجت ، بفعل هذه القوة الطاردة ، من هذا الاوسط ، حلقات من غاز . وأن هذه الحلقات تكثفت فيما بعد ، وتجمعت مادتها ، وبردت من بعد ذلك فصارت الكواكب . وظلت بالطبع على دورانها وياتى عام ١٧٩٦ فيجد العالم الفرنسى الرياضى الشهير لابلاس ، يعتنق هذه النظرية ، ويتوسع فيها ، ويشد من أزرها

تردد بين النظريتين

ويأتى القرن الحاضر فيجد من العلماء من يعود الى نظرية الكونت دى بيفون فيعدل فيها . ان نجما لم يصدم الشمس بل لقد يقرب هذا النجم الكبير المغير من الشمس ، وهى مائعة فيجذب مادتها ، فيخرج اليه بالجذب لسان من

الشمس طويل ، بل لسانان . وينفصل اللسان بل اللسانان عن الشمس . ويظلال يتحركان فيدوران على مثل مادات ويكون النجم الغير قد فارق . فتحبس الشمس بقوة جاذبيتها قطعا من هذا اللسان بل اللسانين اللذين انفصلا عنها . فهذه الكواكب . فهي اولاد الشمس وبناتها . ومن مادة الشمس اقتطعت مادتها . وبردت هذه القطع من الغازات الحارة الملتهبة . وسهل عليها البرودة صفرها . وتكثف الغاز فكان سائلا . وتكثف السائل فكان جامدا . فكانت من ذلك الكواكب السيارة على الحال التي نعهدها عليها اليوم



من نجم هائل قرب الشمس ، فجذب اليه منها شريطا من غاز . ومن النجم شريطا ، وخلف الشريط . فتقسم الى قطع ، هي الكواكب السيارة في دور تكوينها الاول . ودارت حول نفسها وحول الشمس ، كدورة الشمس ، من غرب الى شرق

فتلك نظرية العالم الفلكي الانجليزى ، السير جيمس جين وصاحبين له . من الامريكيين
ويقوم اعتراض على هذه النظرية ، شأن كل نظرية
ان قطعا تخرج من الشمس ، على مثل هذا الوصف ،
تقضى القوانين بانها تدور حول الشمس في مدار بيضاوى

اهليلجى . ونعم أن مدارات الكواكب اهليلجية ، ولكن الكثير منها اقتربت مداراتها من الدائرة فكادت أن تكون دوائر . فما الذى فعل فى الاهليلجات حتى كادت أن تكون دوائر ؟

وشىء آخر . ان اقتطاع نجم كبير تقطع من الشمس بقوة الجذب على النحو المذكور ، يقضى احتمالا بأن تكون هذه القطع كبيرة خطيرة . ولكن الكواكب ، بالنسبة الى الشمس ، ليست لا بالكبيرة ولا بالخطيرة . ان جرمها كلها ، مجتمعة ، لايساوى الا جزءا من ألف من جرم الشمس ، من مادتها ، فإين الكبير واين الخطر ؟

ويعود بعض العلماء فيحرك نظرية لابلاس ليوقظها من جديد ، بشىء من التعديل . وهو يجمع بينها وبين نظرية بيغون . انها نظرية بين اثنظريتين . وشىء وسط بين الرايين والذى يهمننا ، ونحن نستهدف ايضاح وحدة الاصول والانساق فى هذا الكون ، ان العلماء على اختلافهم فى امر هذه الاسرة الشمسية ، بشمسها والكواكب ، لم يختلفوا فى اصل ، وانه واحد ، وانما اختلفوا فى تصورهم لخروجها جميعا من اصل او اصول واحدة ، وكيف تنشأت هذه الانساق التى شملتها جميعا وهذا حسبنا

الباب الثاني عشر

الشمس ...

التي عبدها الناس

اولا الشمس ما كانت حياة

وعبدوها ، لانهم وجدوا مرد كل شيء في هذه الحياة اليها
كل منابع الحياة تنبع منها ، وكل المصادر تصدر عنها
هذا البقل منها ، وهذا القمح ، وكل ما اخضرت به الارض
فمن الشمس . ان الشمس ترسل اشعتها الى الارض تنظم
بها ما تفرق من عناصر الارض ، كما تنظم الابرة والخيوط .
وهي تنظمها انساقا اشتاتا ، اثفا فالفا فالفا . وهي تغلقها
خزائن فيها القوة ، وفيها الطاقة وفيها الحياة . فذلك نبات
الارض

ومن النبات ينشأ الحيوان ، حيوان الارض . يأخذ التماسك
في البناء ، والطاقة لكل حركة ، من نبات الارض . والانسان
يأكل من نبات الارض ، ومن حيوانها ، من هذه الاصول ، من
هذه الاحقاق التي أغلقت على طاقاتها . ومرجعها جميعها
الشمس . يأكل منها فيبنى نفسه ، ويستمد طاقته وقوته
والحياة في حاجة الى ماء . النبات في حاجة الى الماء .
والحيوان في حاجة الى الماء . والبحر ملح أجاج . والشمس
هي التي تحيله ماء فراتا . وهي ترشه من عل على النبات
مطرا ، او تجريه في مسارب الارض انهارا . ويريد الانسان
ان يقبع على الارض ، فلا يقبع الا عند ماء ، مورده السماء
ونريد أن ندفع الأجسام ، أو ننضج الطعام ، فنحرق
الخشب . وما الخشب الا خزائن الطاقة ، طاقة الشمس
اودعتها فيها من آلاف آلاف الاعوام
ونطلب الحركة والتحريك . حركة تحملنا ، او حركة

تدور بسواقينا واشباه السواقي . فنتخذ من الدواب سيارات ومحركات . ولكل سيارة جسم ، هيكل ، ولكل سيارة وقود . وسيارات الانسان البدائية الاولى ، من حمار أو فرس أو ثور أو جمل ، بناؤها من الشمس ، وبزئيتها من الشمس . ان بزئيتها ما تأكل من تبين وفول وبرسيم ، وهي من نتاج الشمس . وتتقدم المدنية ، فنطلب الحركة اكثر ما تكون . نطلبها لآلات تدور عارمات ، تصنع الخير للناس فنجدها في الفحم ، أو في الزيت ، وفي كل طاقة من طاقات الشمس في طباق الارض مخزونة دفيئة

ونفكر ، فننقق في التفكير طاقة ، مردها آخر الامر الى طاقة الشمس

وانت بالفكر تعبد . وفكر من الشمس . فحتى العبادة لاتكون الا أن تنقق فيها من طاقة ، من شمس

ان الشمس تسيطر على هذا الوجود . الوجود الانساني ان على سطح هذه الارض الوف الملايين من الناس ، بجانبهم ملايين الملايين من سائر الاحياء . كلها تنبض بالحياة وكلها بالحياة دفيئة . كل حى مصباح دافئ ينير . وهي مصابيح عدد الرمال ، منها الساطع بنوره ، ومنها الخافت وكلها متصلة بالشمس تستمد منها دفاها ، وتستمد نورها

اطفىء الشمس ، تنطفىء كل هذه المصابيح على الارض ولا يلبث أن يلف الارض ظلام ، هو ظلام القبر ، وبرد ، هو برد الموت

من أجل هذا عبدها القدماء ، وعبدوا فيها الحياة

ونحن لانعبدها ، وانما نقدها . ونقدسها ، كما تقدس الفروع الاصول . ونقدسها بحسبان انها لنا ، نحن القاطنين بهذه الارض ، آية الله الكبرى

الشمس في اوسط اسرتها ، ترقص رقصة الكواكب ، من بنين وبنات

وتسأل عن الشمس ، ماهى ؟ واليك البيان ، اجمالا
انها نجم ، كسائر ما ترى في السماء من نجوم . وهى
ان تراءت لنا نجما عظيما ، فما ذك الا لقربنا منها ، فماهى
بين النجوم بالنجم العظيم ولا الخطير . نحن الذين اعطيناه
هذا الخطر ، لانه نجما ، وبه ارتشقنا ، واتصلت به كل
حياتنا . وهو النجم الوحيد الذى نستطيع ان نراه ، ونرى
بعض تفاصيله ، وندرسه . فسائر النجوم بعيد عنا بعدا
كبيرا هائلا ، فهى من اجل هذا لاتكاد تترأى لنا فى اكبر
المناظر اكثر من نقاط من ضياء

ولقد وصفنا الارض مثلا للكواكب السيارة
ونصف الشمس الآن مثلا للنجوم

ان الشمس ، على ماسبق ان ذكرنا ، كرة هائلة من غازات
متقدة متوهجة ، قطرها نحو من ٨٦٥٣٨٠ ميلا . ولو اننا
صقفنا على هذا القطر كرات ارضية ، ككرتنا الارضية ، لبلغ
عددها ١٠٩ . ولو اننا جمعنا من هذه الكرات لنبلغ بأحجامها
حجما مثل حجم الشمس ، لجمعنا نحو ١٠٠٠٠٠٠ منها

والشمس تدور حول نفسها ، كما تدور الارض ، ولها
محور تدور عليه كما تدور الارض . ومحور الارض يميل
على مستوى تدور فيه حول الشمس ، هو مستوى
مدارها . وينشأ من ذلك الشتاء والصيف ، ومحور الشمس
يميل ايضا على هذا المدار ، سبع درجات . ولقد نتج عن
ذلك ان يكون للشمس صيف ويكون شتاء ، لو ان الشمس
كوكب . ولكنها نور ونار

ومحور الارض يتجه ، حيثما كان من مدارها ، وحيثما

دارت الارض حول نفسها ، الى نقطة في السماء ، هي النجم القطبي ، او هي نقطة قريبة من هذا النجم جدا . ومحور الشمس يتجه كذلك ، والشمس تدور حوله ، الى نقطة في السماء ثابتة ، في تلك الناحية من السماء

والشمس تدور حول نفسها من غرب لشرق ، كما تدور الارض وتدور سائر الكواكب السيارة

ولو ان الشمس كانت كالارض ، لها جسم صلب متماسك ، لدارت كلها قطعة واحدة جامدة متماسكة كالارض ، فكان لها يوم ثابت الطول ، اربع وعشرون ساعة ، او فوق ذلك او دون ذلك ، قدرا . ولكن الشمس من غاز . ونقاط على سطحها ، عند خط استوائها تدور الدورة الواحدة حول محور الشمس في وقت اقل مما تدورها نقاط على سطحها ابعد عن خط استوائها واقرب الى اى من قطبيها . فيرم الشمس ، ان صح ان نسميه يوما ، هو عند خط استوائها يبلغ نحو من ٢٤ يوما من ايامنا نحن . وهو قرب قطبيها يبلغ نحو من ٣٤ يوما

ونذكر كل هذا ، فيما نذكر ، تدليلا على النسق الواحد الذى تجرى عليه الاسرة كلها ، الشمس وبنوها ، فلو انها جوقة موسيقية لاتسقت انغامها وشاقت . او انها فرقة راقصة صامتة لاعبة ، لاتفتت حركاتها ، وهى يدور راقصوها وراقصاتها ، على فقار ظهورهم وظهورهن ، وفي مدارات ، حول أم لهن واحدة ، هى أيضا حيث هى راقصة . وهى مدارات للرقص دارت واتسعت حتى لا يزحم بعضهم بعضا ومالوا جميعا برءوسهم ، وملن . واختلفوا واختلفن ميلا زيادة فى الجمال وامعانا فى الاغراء

واعجب من كل هذا ان الشمس لا تثبت حيث هى من

السماء . انها تسير . وانها تحمل معها اسرتها ، كما تسير
الهرة تتبعها هريرات



الشمس راقصة ، تدور حول نفسها . والكواكب ،
بنوها وبناتها ، من حولها ، يرقصن مثل رقصتها ، ويدرن
مثل دورتها ، حول أنفسهن وحولها . ودائما من غرب لشرق

وكيف ذلك ؟

سنفصل ذلك في موضعه بعد من هذا الكتاب

الشمس كرة من نار

والشمس ، كما أسلفنا ، كرة من نار . ودرجة حرارتها
عند السطح تختلف بموقعها من قرص الشمس الذي
نراه . وهي تبلغ نحوا من ٦٠٠٠ درجة مئوية في أوسط
القرص ، وهي تبلغ دون ذلك كلما ابتعدنا نحو الطرف .
وهي عند أطراف القرص تبلغ نحوا من ٤٨٠٠ درجة ،
لأن الاشعاع مصدره الينا أبعد ، فهو يتنفذ في جو للشمس
أكثف قبل أن يصل الينا

اما اوسط الكرة الشمسية ، في اوسط الاثون ، فقد قدروا درجة حرارته فكانت حول ٢٠ مليون درجة ومقادير الحرارة التي تشعها الشمس فيما حولها مقادير هائلة . ان السنتيمتر المربع الواحد من سطح الشمس يشع فيعطى في الدقيقة الواحدة ٨٩.٠٠٠ سعر حرارى ، فهو يعمل عمل محرك قدرته ٩ احصنة . فالتر المربع الواحد يعمل عمل محركات قدرتها ٩.٠٠٠٠ حصان . وسطح الشمس كله يعمل في اشعاعه عمل خمسمائة وثمانين ألف مليون مليون مليون حصان ، وهو عدد يكتب اختصارا فيكون 8.9×10^{23} (٢٢)

ونصيب الارض من هذا الاشعاع كله يبلغ نحواً من جزء من ٢٢٠٠ مليون جزء . ونصيب الميل المربع على سطح الارض منه يعادل في المتوسط ٥ ملايين من الاحصنة ، الاحصنة الميكانيكية ، التي تتخذ وحدة للطاقة ، للقدرة

من اين تأتي الشمس بوقودها

واختلفوا في مصدر هذه الحرارة ، هذا الاشعاع كله ، من اين يجيء ، وكيف ينفق . انه ان كان يجيء وينفق من مختزن ما في بطن الشمس من حرارة ، اذن لانخفضت درجة حرارة الشمس نحو درجة كل عام . ومعنى هذا ان عمر الشمس لن يمتد أكثر من بضعة آلاف من الاعوام ، تكون فيها مصدر الحرارة . ولكننا اذا نظرنا الى الماضي ، لا الى المستقبل ، علمنا ان عمر الشمس والارض امتد ، لا ألوا ، ولكن ملايين كثيرة من السنين وهي ، في هذه الاحقاب الطويلة ، أعطت الارض من الحرارة بمقدار لا يزيد ولا ينقص ، في حدود متقاربة أكثر التقارب ، تلك الحدود التي يعيش فيها النبات والحيوان والانسان

لا بد اذن من شيء يعطى للشمس من الحرارة ، من

الطاقة ، ما تفقد منها . يمدّها ويستمر في امدادها ، على النسق الواحد الذي تنسقت عليه الحياة على هذه الارض ، فلا يزيد فيحرق ، ولا ينقص فيجمد . ففى كليهما فناء الاحياء

وجاء العلماء بالنظرية من بعد النظرية في تصوير المصدر الخبيء الذى يمد الشمس بحرارتها ، ويظل يقوم على امدادها

وجاءوا بنظرية تتصل بالشهب ، اذ ترتطم بالشمس فتعطي الطاقة ، فما اغنت

وجاءوا بنظرية تتصل بانكماش الشمس ، والانكماش يعطى الحرارة ، فما اغنت

الشمس قبلة أدروجينية هائلة !

وجاء العصر الحديث ، عصر انحلال الذرة وانسحاق الذرة ، فرأى العلماء فيه بغية منشودة

ان ذرة الراديوم تنحل . ومن بعض أنتجة انحلالها غاز الهليوم . وهى تنحل فتشع فتخرج الطاقة . وفى الشمس استدلوا على وجود الرديوم . والهليوم موجود طبعاً فى الشمس ، فهو اكتشف فيها قبل أن يكتشف فى الارض . ومن هذا كثر اسمه ، فهليو معناها الشمس ، فقد جاز ان يسمى شمسيوم

الرديوم اذن فى الشمس ، وكذلك واحد من أنتجة انحلاله ، الهليوم . وتقوم النظرية على أن الشمس تستمد طاقتها ، لتتجدد ، من هذا الانحلال

ثم هم يحسبون ويقدرّون ، فلا تبلغ النتائج أرقام الحرارة التى يطلبون

وتنشق ذرة اليورانيوم ، بعد انحلال ذرة الرديوم وتنشق فى القبلة الذرية فتعطي ما قد علمنا من مقادير

من الحرارة هائلة . اذن فحرارة الشمس الهائلة من هذا الانشقاق الهائل

ثم هم يحسبون ويقدرّون ، فلا تبلغ النتائج ما يتفنون منها

لا بد اذن من مصدر اكبر هولا

ويأتى عصر الادروجين والقنبلة الادروجينية . ان القنبلة الادروجينية أقوى من القنبلة الذرية ، القنبلة اليورانيومية وأقوى كثيرا

ان ذرة اليورانيوم تنشق ، وتتفرق اجزاؤها ، فنتج مع هذا الانشقاق الحرارة والطاقة . أما الاجزاء التى انقسمت اليها الذرة فعناصر دون اليورانيوم وزنا . واذا فرضنا اننا جمعنا هذه الاجزاء ووزناها لكانت اقل مما استخدم من يورانيوم وزنا . فاین ذهب الشيء الناقص ؟ انه تحول الى طاقة ، الى حرارة وتور واشعاعات اخرى . ان المادة تحولت الى طاقة . وتلك الحقيقة هى اكبر حقيقة خرج بها القرن العشرون . وبسببها كان اسمه قرن الذرة ان المادة تتحول الى طاقة ، فنتج مقادير منها هائلة

ان الجرام الواحد من المادة ، يتحول الى طاقة ، فينتج منها ما يعادل ٢٢ مليون مليون سعر من حرارة لم يكف اليورانيوم، فرضا أنه موجود بالشمس، لتفسير حرارة الشمس

وكفى الادروجين

وذرة اليورانيوم تعطى من مادتها فنتج الطاقة بالتقسم والتجزؤ والتفرق . وذرة الادروجين تعطى من مادتها ، لا بالتشقق والتفرق ، ولكن بالتجمع

ان اربع ذرات من الادروجين تتجمع وتعطى ذرة واحدة من الهليوم . ولكن اربع ذرات من الادروجين بها من المادة ، من الكتلة ، من الثقل ، أكثر مما بالذرة الواحدة من الهليوم تفسير ذلك نعتزمه فيما بعد) ، فاین ضاع سائر المادة ؟

تحول الى طاقة ، والى طاقة كثيرة هائلة
ان هذا التحول الهائل نهض يفسر ما فى الشمس من
انطلاق طاقة عرفناها هائلة

وهل فى الشمس ادروجين ؟

نعم ، انه أكثر مادتها

وهل فى الشمس هليوم ؟

نعم انه بالشمس كثير ، يأتى مقداره فى الكثرة بعد
الادروجين

الشمس اذن اتون من نار ، يجرى فيه مثل ما يجرى
فى ملايين الملايين من قنابل ادروجينية ، يتحول فيها
الادروجين الى هليوم ، والى عناصر أكثر تركيبا من الهليوم
فما الادروجين هذا ، وما ذرته ؟

انه أخطر شئ فى الدنيا . وذرته أخطر ذرة

انها اللدرة التى أعطت النار والنور

وانها اللدرة التى دخلت فى تركيب الاجسام والاجرام
انها اللبنة ، الطوبة ، قطعة الأجر التى بنى هذا
الكون

وعندما ننتهى من ايضاح الوحدة فى بناء هذا الكون ،
سننتهى الى هذه اللدرة وحدة لهذا الوجود
وكل آت قريب

نور الشمس الوان

تحدثنا عن نار الشمس ، عن حرارتها ، ولم نتحدث عن
نورها

ونور الشمس بعض اشعاعها . وهو ما تراه العين .
والشمس أضوا شئ فى السماء ، يليها القمر . وهى
أضوا من القمر نحوا من نصف مليون مرة ، والقمر بدر .
والسنتيمتر المربع الواحد فى سطح الشمس يعطى مايعادل
٥٠٠٠٠ شمعة من ضياء

ونحن نحدث الضوء فى هذه الحياة الارضية اصطناعا :
شمعة نوقدها ، أو مصباح زيت ، أو غير ذلك . ويخرج
من ذلك اشعاع ينقسم بين نور ، وتار (حرارة) ، وغير
ذلك . وتقل نسبة النور للاشعاع كله ، أو تزيد .
والشمس أكثر المصادر الاشعاعية جميعا نسبة نور . وهى
نسبة تكبر بضع مرات نسبة نجدها فى أكثر المصادر
الصناعية ضياء

وضوء الشمس أبيض اللون . فهكذا اثره فى العين .
ولكنك ترسل الشعاع منه الى منشور ثلاثى من الزجاج ،
فيدخل الشعاع الى الزجاج من سطح ليخرج من سطح
آخر من أسطحه الثلاثة . ولكنه لا يخرج أبيض كما دخل .
انه يخرج وقد تفرق الى شعاعات كثيرة ، ومال بعضها عن
بعض ، وتجنب بعضها بعضا ، ليظهر كل منها على حقيقته ،
أحمر أو أخضر أو غير ذلك . ولو أنك جمعت هذه الشعاعات
اللوننة مرة أخرى ، فخلطتها ، فخرجت شعاعا واحدا ،
لكان شعاعا أبيض كالذى كان أول مرة

فذلك هو الطيف : شعاع أبيض تفرق الى ما احتواه
من شعاعات ذات ألوان

وانت ترى الطيف أحمره وأخضره فى بيتك ، فيما تثلث
من زخرف الزجاج ، فيما يتدلى من ثريات المصابيح
ونحوها . وانت ترى الطيف فى السماء ، وقد بل المطر
هواؤه . انه قوس فزح بألوانه المعروفة المألوفة
وما سبب تفرق هذا الشعاع الى مكوناته من شعاعات
حراء وخضراء ونحوها ؟

نور الشمس امواج

سببه ان كل شعاع ذى لون ، انما هو امواج متواصلة
من الضوء . وتختلف أطوال الموجات للشعاعات فتختلف
ألوانا . وأهم من هذا ان مجراها ينكسر عند خروجها من

الزجاج على ما وصفنا . والانكسار ميل عن مجرى الى
مجرى . والشعاعات التى تختلف ألوانها ، يختلف ميلها
عند انكسار . . عند خروجها من الزجاج . لهذا تخرج
متفرقة

الشعاعات الحمراء تميل عن مجراها الاول ، مجرى
الضوء الابيض ، قليلا . والشعاعات البرتقالية التى تليها
تميل عن ذلك المجرى الاول أكثر ، لأن طول موجتها أصغر .
والشعاعات الصفراء التى تليها تميل عن الشعاعات البرتقالية
لأن موجتها أصغر منها . وتلى الشعاعات الصفراء الخضراء ،
فالزرقاء ، فالنيلية ، فالبنفسجية

سبعة ألوان تميزها العين فيما نرى من الطيف ، تصغر
موجاتها كلما ذهبنا من الطرف الأحمر من الطيف الى الطرف
البنفسجى منه

ونقول شعاعات سبع ، وما هى بسبع . إنما هى
آلاف ، يندمج بعضها فى بعض ، ويتدرج بعضها الى بعض
فى موجات تتراوح أطوالها ما بين ٧٠٠٠ الى ٣٩٠٠ وحدة ،
لا سبيل الى وصفها باللون

وما هى هذه الوحدة فى قياس أطوال الموجات الضوئية ؟
ليست مترا . ولا سنتيمترا . ولا ملليمترا . إنها
أصغر من ذلك كثيرا . إنها جزء من عشرة ملايين من أجزاء
نقسم اليها المليمتر الواحد !

ومعنى هذا أن أقصى ما تراه العين من الأشعة
البنفسجية تبلغ موجته من القصر ٣٩٠٠ وحدة . ومعنى
هذا أيضا أن أقصى ما تراه العين من الأشعة الحمراء ، التى
بطرف الطيف الآخر ، تبلغ من الطول ٧٠٠٠ وحدة

اشعة لاتراها العين

ولكن ، ماذا فى الطيف بعد الأشعة البنفسجية مما
لا ترى العين ؟

بها شعاعات أصغر موجة ، ليس من ذنبها أن العين لا تراها . انها الأشعة المعروفة « بفوق البنفسجية » . انها الأشعة التي تؤثر في اللوح الفوتوغرافي العادى وتعطينا الصور الفوتوغرافية . وبالفوتوغراف نحن نصورها ثم ، ماذا وراء هذه ؟

وراءها أشعة أصغر منها موجة . منها الأشعة السينية ، تلك التي تنفذ في الأجسام ، وتؤخذ بها صور من بواطننا ، تكشف بها الامراض . ومن بعد الأشعة السينية تأتي أشعة جيم ، أشعة جاما . تلك التي منها ما يبلغ جزء صغيراً من هذه الوحدة المتناهية الصغر التي بها نقيس موجات الضوء . وهى الأشعة التي تخرج عند انفلاق الذرة فتضرر بالناس ايما ضرر ، وقد تقتل

وكما وراء الأشعة البنفسجية أشعة ، هى أصغر منها موجة ، فكل ذلك وراء الأشعة الحمراء ، أشعة ، هى أكبر منها موجة . وتعرف بأشعة مائحت الاحمر . وليس من ذنبها كذلك أن العين لا تراها ، انها الحرارة التي نحسها أجمعين . ومن بعد هذه تأتي الأشعة اللاسلكية . وطول موجتها قد يكون جزءاً من عشرة من المليمتر . وقد يبلغ أميالاً طوالاً

فهذا هو الطيف كله ، يتألف من موجات ، منها الضوئى ، ومنها الحرارى ، ومنها السينى ، ومنها الجيمى ، ومنها اللاسلكى . وكلها شيء واحد في طبيعته . لا اختلاف بينها الا طول موجة ، ثم ما ينشأ عن طول الموجة من اختلاف في الطباع

والشمس لا يمتد طيفها فيشمل كل هذا . انه يشمل الجزء المرئى ، والكثير الى يمين هذا ، ذاك الفوق البنفسجى ، والكثير الى يسار هذا ، ذاك التحت الاحمر

الغاية من هذا الحديث

ولكن ، ما الغاية من هذا الحديث ، حديث الطيف ؟
الغاية المعرفة ، وكفى بالمعرفة كسبا
والغاية ادراك مافى الصور المختلفة من الطاقة
من وحدة ، هى بعض وحدة الكون : الضوء ،
الحرارة ، الاشعة السينية ، اللاسلكية ، وهلم جرا ،
كلها شيء فى طبيعته واحد
وغاية ثالثة قريبة محققة ، تلك علم مافى الشمس من
عناصر . علم من أى شيء يتركب هذا النجم الذى سميناه
الشمس . فعلم من أى شيء تتركب النجوم . فمن أى
شيء يتركب الكون ، فما الكون إلا نجوم . وكل هذا
فى سبيل ايضاح الوحدة الكاملة الشاملة . واليسك
حديث هذا

قرص الشمس

ان ابين شيء فى الكون ، أصعب شيء رؤية . انها
الشمس . انك تنظر اليها فى كبد السماء بعينك العارية
فتعشى وتعشى فلا ترى منها شيئا . وتنظر اليها بالمنظار ،
دون احتياط مما يحتاط به الناظرون فيها ، فقد تحترق
عينك . انظر الى الشمس بلا منظار ، ولكن من خلال
لوح من الزجاج ملون ، يمنع عنك وهجها وشدة التماعها ،
تجدها قرصا مستديرا ، لونا ابيض واحدا لاشية فيه
وتنظرها بالمنظار ، وقد تزود بما يقيك شر النظر ، فتجد
لها قرصا قد اكتمل وتحددت أطرافه . وهو قد ترقط ،
فكأنما نثرت عليه أرزا أو كانه وجه البحر انتشرت فيه
الامواج خفيفة وايضت رؤوسها . (انظر اللوحة الفوتوغرافية
رقم ٣) (١) . أو كأنها مطبوح اللبن الشخين على النار فهو

(١) اللوحات الفوتوغرافية المشار اليها فى هذا الكتاب منشورة كلها
فى آخر الكتاب

يتفقع في كل ناحية فيه . أو كأنها الغازات تخرج من بطن الشمس وتنفور عند سطحها . وهى رقطات لا تلبث أن يتغير شكلها ويتغير موضعها ، فكأنها مادة الشمس في اضطراع لا يأذن لها بهدوء . وقطر الرقطة منها هو في المتوسط ٥٠٠ ميل

وعلى سطح الشمس غير ذلك بقع سوداء . انها تتراعى سوداء وما هى بسوداء (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٤) . انها مناطق في هذا السطح ، أقل منه توهجا ، لأنها أقل من درجة حرارة ، لهذا يظهر فيها اعتام بالنسبة لما حولها من اطار انصع . لعلها أعاصير تخرج بها الغازات من بطن الشمس فوارات . وتمدد الغازات فتفقد في تمددها حرارة . وتكون درجة حرارة هذه البقع أقل من البيئة الناصعة التى حولها ١٠٠٠ درجة أو دون ذلك قدرا . وقد تصغر فتكون بضع مئات من الأميال عرضا ، وقد تكبر فتكون بضع عشرات ألف من الأميال عرضا . وقد تتجمع فيمتد مجموعها الى ٢٠٠.٠٠٠ ميل ، مساحتها ٥٧٠٠ مليون ميل مربع

ولظهور هذه البقع واختفائها أثر في شئون الأرض كبير ، في مجالاتها المغناطيسية ، وفي اذاعاتها اللاسلكية . وهى دائمة الظهور ، ودائمة الاختفاء . تثور لتهدأ ، وتهدأ لتثور

ان ما في قرص الشمس من ترقط ، وما فيه من تبقع ، وما يعترى كل هذا من تغير في شكل وفي موضع ، لدليلا على ما في هذه الكرة الغازية الملتهبة من جيشان وثوران فهذا هو قرص الشمس الذى نراه

هذا هو السطح الخارجى لكرة الشمس . وهو الذى يسمى « بالفلاف الضوئى » أو « الطبقة المرئية » (١) ، لأن منها يخرج النور الينا فنرى الشمس . وهو طبقة

(١) فوتوسفير

بالنسبة لقطر الشمس رقيقة ، ونحن لانرى مادونها
ومن فوق هذه الطبقة جو الشمس

جو الشمس

وجو الشمس اسم يطلق على كل ما فوق « الطبقة
المرئية » من طبقات . وهى طبقات من غازات لطيفة رقيقة
ترداد رقة كلما بعدنا عن جسم الشمس . والعين العارية
لا تطلع عليها الا اذا احتجب جسم الشمس بان كسفه
القمر . انها الاطار القليل الضوء الذى لا بين الا اذا احتجب
الجسم الاضواء والامع (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٥)
ولا يعيننا الآن من هذا الجو الواسع ، بعد أن نذكر أن
هالة الشمس هى بعضه ، الا أن نذكر أن فيه تخرج من
سطح الشمس السنة من اللهب حمراء مديدة ، تمتد في
هذا الجو علوا كبيرا (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٦)

العناصر التى بالشمس هى عناصر الأرض

وشئ آخر نحن نعنى به ، من هذا الجو ، أكبر عناية
أن سطح الشمس ، وتبلغ درجة حرارته نحوا من
٦٠٠٠ درجة مئوية ، يخرج منه النور كاملا . يخرج منه
الطيف كاملا . كاملة موجاته ، سواء منها ما كان بالطيف
المرئى ، أو ما فوق البنفسجى ، أو ما دون الاحمر
وهذا الضوء ، قبل أن يصل إلينا ، نحن أهل الأرض ،
يمر بجو الشمس طبعاً . وهو أبرد . وبه العناصر شتى
.. به ذرات تلك العناصر . وبه حتى جزيئاتها . والعناصر
إذا أنت أحمتها ، ووضعها بين نفسك وبين طيف يأتىك
من ورائها كاملا ، ما أتاك كاملا . أن هذه العناصر تمتص
منه موجات بها خاصة ، وبصلك الطيف وموضع هذه
الموجات منه فراغ اسود . ولكل عنصر موجات بذاتها معروفة
مدروسة ، هو دليل عليها ، وهى ديلة عليه . وتظهر في مكانها

من الطيف ، بعد أن يمتصها العنصر ، خيوط سوداء تعرفه بها . بها تعرف وجوده ، وانه قام بينك وبين الطيف الكامل وبطيف الشمس ، طيف ضوئها الذي يصل إلينا ، ألوف من هذه الخيوط السوداء ، أو ان شئت فالمظلمة ، نتيجة ما امتصته العناصر الغازية الحساسة التي بجو الشمس ، لا سيما في الطبقة السفلى من هذا الجو

وإذا ، فبدراسة هذه الخطوط المظلمة ، نستدل على ما في الشمس ، في سطحها ، من عناصر (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٧)

واستدلوا بذلك على ان الشمس بها نحو من ٦٧ عنصرا من عناصر الأرض . وعناصر الأرض تبلغ نحو من ٩٠ . وسيزيد المستدل عليه من العناصر في الشمس اذا ما تيسرت الصعوبات التي تقوم تعسر من هذا الاستدلال . فليس الاستدلال على العناصر في كل حالة يسير

ومن العناصر الشهيرة التي في الشمس ، شهيرة بيننا نحن معشر أهل الأرض ، الأذروجين ، والهليوم ، والبورون (على هيئة أكسيد) ، والكربون ، والنيتروجين ، والأزوت ، والأكسجين ، والفلور (على هيئة فلوريد السيلسيوم) ، والصدىوم ، والمغنيسيوم ، والألمنيوم ، والسيلسيوم ، والفسفور ، والكبريت ، والبوتسيوم ، والكلسيوم ، والكروميوم ، والمنجنيز ، والحديد ، والكوبلت ، والنيكل ، والنحاس ، والزنك ، والرصاص ، والقصدير وحتى الفضة والذهب والبلاطين استدلو على وجودها في الشمس

واستدلوا على كل ذلك من تحليل الطيف والأطياف وتحليل الطيف والأطياف يستدل الكيماويون اليوم في معاملهم على ما تحتويه المواد الأرضية من عناصر ،

يكشفون عن نوعها ، ويكشفون عن مقدارها . وهى طرائق
عادية مما ألف الكيماويون .

وإذا نحن قلنا أن الشمس تحتوى كذا وكذا من العناصر
فليس معنى هذا أنها تحتويها بمقادير واحدة ، أو حتى
مقادير متقاربة ، فمن العناصر ما لا توجد فى الشمس
إلا آثارا ...

وأكثر غازات الشمس : الأروجين ، فالهليوم .
وبالشمس كثرة كبرى من الأروجين . يأتى من بعده
الهليوم كثرة . وهذا فى تفسير حرارة الشمس ،
ما منشؤها ، ذو شأن عظيم . وهو فى إيضاح وحدة
الكون التى نستهدفها ذو شأن أعظم

أنها حقيقة من أخطر الحقائق ، تلك التى خرجنا عليها :
أن ما كشفنا من عناصر الشمس هو بعض عناصر الأرض .
والشمس نجم يتمثل فيها سائر النجوم . والنجوم هى
الكون . فمعنى الحقيقة التى خرجنا عليها أن عناصر
النجوم ، عناصر الكون ، هى عناصر الأرض . وسوف
نزيد النجوم ربطا بالشمس ، كنها وماهية . وسوف
يؤدى بنا البحث الى أن هذه العناصر ، هذه التى انبنى
منها الكون أجمع ، هى على اختلافها شئ واحد !!

لقد تحدثنا عن الشمس بحسبانها نجما من نجوم السماء
وتحدثنا عنها بحسبانها أما لأسرة ، تلك الأسرة الشمسية ،
التى نحن من بعضها

ولا يتم حديث هذه الأسرة ، شمسها وكواكبها ، إلا
بالحديث عن المذنبات ، والحديث عن الشهب ، فهى منها
فدونك كلمة موجزة عن هذه وهذه

الباب الثالث عشر
المنزّيات .. والشهب

مذنب أبى تمام

الم يقل أبو تمام ، فيها :
وخوفوا الناس من دهياء مظلمة
إذا بدا الكوكب الغربى ذو الذنب
تخرص ، وأقاويل ، ملفقة

ليست ينبع إذا عدت ولا غرب
وهى ، كما قال شاعرنا العربى الكبير ، قد أثارت
الناس أجيالا طوالا ، واذعرتهم ، وافزعتهم . وراوا فيها
نذر الشر ، وسوء الطالع ، بل وعلامة على قيام الساعة .
وانتحر قوم رهبا . وفرت ملوك من عروشها هربا .
وتوقفت حروب تطيرا
ورحم الله شاعرنا العربى اذ قال عنها فى ذلك العهد
الباكر ، فى القرن التاسع الميلادى ، انها تخرص وأقاويل
وخرافات وتهاويل

ولقد ظل القدماء يرحمون فيها بالظن ويخافون . قال
أرسطو انها أنفاس تخرج من الأرض ، فلا تكاد تصعد
الى الطبقات العليا من الجو حتى تلتهب . وظل الناس
يرون ما رأى أرسطو الى نحو القرن السابع عشر . وبدأت
بشائر العلم الاولى تهل ، فرأى العلماء فيها أنها أشياء
تبعد عن الأرض بعدا أكبر كثيرا من بعد القمر ، فما هى
للأرض بأنفاس . ثم راوا أنها تدور حول الشمس ،
مقبلة عليها ، فاذا انشنت حولها بعدت عنها مدبرة عنها .
فهى تدور فى قطع مخروطى عظيم ، الشمس بؤرتة . وقال
آخرون : بل هى تدور فى دائرة

مذنب هالى

حتى اذا جاء العالم الفلكى الرياضى الانجليزى ادمند هالى Halley (ولد عام ١٦٥٦ ومات عام ١٧٤٢) ، اكتشف عام ١٦٨٢ مذنبه الشهير الذى اطلق عليه اسمه وعرف فى التاريخ بأنه مذنب هالى . ودرس مذنبه هذا ، ودرس سجلات تصف ظهور مذنبات سبقت ومداراتها . وخرج من ذلك على أن مذنباً ظهر فى السماء عام ١٥٣١ ، وآخر عام ١٦٠٧ ، ومذنبه هو عام ١٦٨٢ ، كلها مذنب واحد ، يذهب ويختفى ثم يعود ويظهر ، مرة كل نحو من ٧٦ عاماً . وأن هذه المذنبات تدور حول الشمس فى مدار بيضاوى اهليلجى ، كبير التفرطح ، الشمس فى إحدى بؤرتيه . (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٨)

وهو فعل أكثر من ذلك . تنبأ بأن هذا المذنب سيعود بناء على ذلك عام ١٧٥٩ . ومات الرجل عام ١٧٤٢ . وجاء عام ١٧٥٩ بعد موته ، وانتظر الناس مجيء هذا المذنب ، فإذا به يجيء ولا يخلف موعداً . ومن الأحياء بيننا من رآه عام ١٩١٠ . وهم يذكرون ما أثاره ظهور هذا المذنب ، مذنب هالى ، عند ذلك ، فى مصر وغير مصر ، من مخاوف ، كانت أصدقاء قليلة ظلت تتردد من أعماق الماضى البعيد . وعام ١٩١٠ كان موعد مجيئه . وهو بين عام ١٧٥٩ وعام ١٩١٠ ظهر مرة واحدة كانت عام ١٨٣٥ وقبل مجيء الفلكى هالى ، أثبتت السجلات ظهور هذا المذنب فى دوره هذا ، رجوعاً الى الوراء ، الى عام ٩٨٩ ميلادية

واقراً بيت أبى تمام ، فيخطر لى أن مذنب أبى تمام هذا ، ذلك « الكوكب الغربى ذو الذنب » ، ما هو الا مذنب هالى . فهو لابد ظهر قبل عام ٩٨٩ م ب ٧٦ عاماً . أى لابد ظهر عام ٩١٣ . ثم قبل هذا العام ب ٧٦ عام

أخرى ، اى عام ٨٣٧ م . اى وأبو تمام فى أوج حياته
الشعرية القصيرة . اى وهو ابن ٣٤ عاما . فهو مات
وعمره ٤٢ عاما

نفى أبو تمام الخوف عن هذا المذنب وأشباهه ، نفاه
هذا الشاعر السقاء الذى كان يدور بالماء على الناس فى
جامع عمرو بالفسطاط . نفاه عام ٨٣٧ م . ونفاه شعرا
ونفى هالى الخوف عن هذا المذنب وأشباه له . نفاه ذلك
العالم خريج جامعة اكسفورد . نفاه عام ١٦٨٢ .
ونفاه علما ..

المذنب يدور حول الشمس

ان المذنب يظهر فى السماء اول ظهوره ، اذ يقترب من
الشمس ، شيئا من ضباب خفيف يتراءى كأن فيه شيئا
اكثف . ويزيد اقترابه من الشمس فيتغير شكله تغيرا
كبيرا . فهو يصبح شيئا مستطيلا ، له رأس يتقدمه ،
وفى الرأس نواة . ومن خلف الرأس ، متصلا به ، ذيل
يطول أو يقصر

ونواة الرأس اشد مائى المذنب التماعا

ويدور المذنب فى مداره حول الشمس فينحرف ذيله
عن الشمس ، فكانما يخشاها . أو كأنما أشعة الشمس
تطارده فيختفى وراء الرأس . ومن عجيب أمره أنه ، من
بعد استدارة حول الشمس ، يأخذ يتقدم الرأس من بعد
أن كان يتخلف عنها

فهذا هو مثل للمذنب النموذجى . ولكن المذنبات
تختلف فيما بينها اختلافا كبيرا

ومن القدماء من أسمى المذنبات ، بالنجوم ذات الشعور
ولقد صدقوا . فهى أشبه ما تكون برأس جارية أرسل
الريح شعرها فجاء يتبع من ورائها

الذنب ، حجمه وكتلته

واحجام المذنبات واطوالها تختلف اختلافا كبيرا .
فرووسها قد لا تبلغ اقطارها غير بضع عشرات الالوف من
الاميال ، واذنابها قد لا تزيد على بضعة ملايين . ولكن من
المذنبات ما يبلغ رأسه مليون ميل قطرا ، فهو اكبر من قرص
الشمس . ومن الرؤوس ما كان أضوا من الشمس . ومن
الاذناب ما بلغ المائة والمائتين من ملايين الاميال طولاً فوصل
ما بين أوج السماء والافق . ويمكن الذنب الواحد قد
يكون اذنان عدة

ومع كبر هذه الاطوال ، وضخامة ما يتبع ذلك من
احجام ، فسكتلتها صغيرة حقيرة . ذلك أنها من غازات
مخففة اكبر تخفيف . فهي قد تمر دون النجم فلا تحجب
نجما . وتمر قرب الأرض والكواكب فلا تحدث فيها
اثرا . والذنب اشد جزء في الذنب تخففا ، فهو يكاد ان
يكون فراغا . وقد مر مذنب هالي بالأرض ، عام ١٩١٠ .
وفي الليلة التاسعة عشرة من مايو ، فسحب ذيله على
سطح الأرض . واجتمع العلماء حيث الذيل يفحصون
ويسجلون . ومضت الليلة « فما راوا شيئا ، ولا سمعوا
شيئا ، ولا قاسوا شيئا » . ومر الذيل فيهم فلم يصب
منهم حسا

ومن العلماء من قدر ان كتلة الذنب لا تزيد عن جزء من
مليون من كتلة الأرض . ومع هذا ، فهو في هذه الحدود
قد يبلغ ملايين كثيرة من الاميال طولاً

مذنبات تعود ، واخرى لاتعود

ومن المذنبات ما يدور في مداره البيضاوي ، الاهليلجي ،
فيذهب ويعود . وعد العلماء من هذه نحو الخمسين ،
عودها مؤكد . ولكن قد يوجد غير هذه مذنبات طال
مدارها ، أو طالت في مدارها ، فما رآها الرائيون غير مرة ،

ولعلها عادت مرة أخرى . ومن المذنبات ما يفتح مدارها ،
كأن يصبح قطاعا مخروطيا زائدا ، لا أهليلجيا ، فيذهب في
الفضاء ولا يعود

مذنبات تتحطم فتصبح شهباً

ولقد ينفلق رأس المذنب فلقتين ، فينتج عن ذلك
مذنبان . حدث ذلك في مذنب بيلا . ودورته ٦٦٦ من
السنوات . حدث هذا عام ١٨٤٦ . ولما حان مواعده
عام ١٨٥٢ ، عاد المذنبان معا ، وقد تباعد ما بينهما . ومضت
دورات ثلاث بعد ذلك ، لا يعثر عليه . فلما حانت الدورة
الرابعة ، صادف أن الأرض تمر بمداره ، فعثروا مكانه ،
في الطريق الذي وجب أن يسلكه ، وفي الموعد المرتقب ،
على شهب ناصعة رائعة . وجاءت الدورة التالية فراوا مكانه
شهباً أيضاً . اذا لقد تكسر المذنب فلم يعد الا حطاما

واذا فالشهب من بعض حطام المذنبات . بعض الشهب
من حطام المذنبات

ما بالمذنبات من عناصر

ومن أى شيء تتركب المذنبات ؟
لقد دل تحليل ما يصل إلينا من المذنبات من ضووء ،
تحليل طيفه ، على أن بها من المعادن الصديوم والمغنسيوم
والحديد . وبها كذلك فحم . وبها الأكسجين والادروجين
والنتروجين مركبات . فهي تتركب من عناصر في الأرض
ومركبات في الأرض . ليس فيها شيء غريب
وهذا ، في فرض وحدة التراكيب في الكون ، ليس
بالشيء الغريب

واتضح من التحليل الضوئي كذلك ، أن المذنبات ، بعض
ضوئها يخرج منها ، وبعض يأتي انعكاسا من الشمس

من أين تجيء المذنبات

وسؤال آخر يراود الفكر : من أين تجيء هذه المذنبات ؟

والذي ترجح عند العلماء انها من اهل البيت . انها تأتي من هذه الأسرة الشمسية ، وانها بعضها . فلم يثبت عندهم ان مذنباً دخل الى هذه الأسرة من خارجها . ان المذنب قد يخرج عن الأسرة ، كما يخرج الولد العاصي ، فيضيع وينتحر . ولكن لا يدخل اليها غريب عنها

وتذكر اننا ذكرنا ، في وصف الكواكب السيارة ، ان بين المريخ والمشتري ، موضعاً لكوكب سيار ، حل محله كويكبات سيارة ، عددها عظيم ، تدور في ذلك المدار ، بين المريخ والمشتري . فهذه الكويكبات ، الالف والبضع مئات ، هي بعض حطام ذلك الكوكب السيار الذي كان هناك . انه انفجر . وكانت كتلته قريبة من كتلة الأرض . وتناثرت قطعه . فمنها ما حبسته الشمس ، فدار حولها في مدارات دائرية تقريبا ، فهذه هي الكويكبات . وفيها من الكتلة نحو ١ على ١٠٠٠ من كتلة الأرض . ومنها ما حبسته الشمس فدار حولها في مدارات اهليلجية محاورها الكبرى تتراوح ما بين ٢٥ الفا الى ٢٠٠ ألف من قطر الأرض ، فتلك هي المذنبات . ومنها ما كانت مداراته مخروطية مفتوحة ، فهذه خرجت عن الشمس وضاعت في الفضاء فهي لاتعود

ومن هذا الحطام جاءت الشهب كذلك وانتشرت . انتشرت ، ولا تزال

نظرية بارعة فسرت الكثير من الظواهر

الشهب

شهب تحترق في الهواء وأخرى تصل إلينا

إنها أجسام صلبة تجرى بسرعة هائلة في السماء ، فإذا دخلت الجو الأرضي ، احترت فالتفتت وهي تحترق الهواء، فرسمت وراءها خطا من نور ، لا يلبث أن يمحو

وهي لو لم تدخل الهواء ، فيصدمها وتضدمه ، ما رآها أحد . وسرعتها الهائلة التي تدخل بها الهواء ، يهدى منها الجو حتى تذهب أو تكاد . وقد تحترق فتصبح رمادا قبل أن تصل الأرض ، وقد تصل منها بقية تصغر أو تكبر

وقد تصل من الشهب إلى الأرض بقايا لا تحس ولا تذكر . وقد تصل منها كتل كبيرة تزن أطنانا . ومنها ما وزن ستين طنا وزاد . (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٩)

الشهاب هو الشيء الواحد من السماء الذي نلمسه بإيدينا

والذي يصل منها إلى الأرض ذو خطر عظيم

إنه الشيء الوحيد من السماء الذي نستطيع أن نلمسه بإيدينا ، وأن نحسه . وإن نأخذه إلى معاملنا شيئا صلبا جامدا ، فنحطه ، فنعرف ماهو ، ومن أي العناصر تكون ، ومن أي المركبات أن تكن مركبات . ومن هذه المعرفة نعرف الكثير من أمر السماء ، هذه البعيدة ، السحيقة ، التي لا تربطنا بها إلا أشعة من ضياء . هي وحدها ، قبل الشهب، كانت تقص علينا أقاصيص ما حدث ويحدث هناك

الشهب في معامل التحليل

ونأخذ هذه الشهب الواصلة الى المعامل فنحللها فنخرج على أنها صنفان ، حجرية وحديدية . ولكن منها ما يندرج في تركيبه بين الحجرى والحديدى . وما الصنف الحجرى الا من حجر الارض . انه الحجر الجبرى ، وانه المنيسيا ، وانه الحجر الرملى ، تختلط به عادة حبيبات من حديد وما الصنف الحديدى الا الحديد امتزج به النيكل في اشابة واحدة

ومتاحف الامم بها الكثير من هذه الشهب محفوظة

الشهب التى تهبط الارض ملايين

والشهب يراها الرأى فى السماء كلما طلبها . انها كالاسهم النارية ، تظهر ثم تختفى . وتترك أثرا يلمع الثوانى ، وقد يلمع الدقائق . (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٠) والشهب والنيازك شيء سواء . والنيزه أو النيزك كلمة فارسية معناها الرمح القصر أو السهم أو النبل . من أجل هذا أطلقوها على الشهب ، لشبه بينها وهى فى السماء والراقب السماء يرى فى المتوسط ، فى الساعة الواحدة ، نحو من عشرة من الشهب . ولو ان بسطح الارض كله عيوننا ترى ، لرات فى الساعة الواحدة ألف ألف من الشهب . وبالمناظر ترى اكثر من ذلك كثيرا

والشهب تبدأ فى الظهور وهى على ارتفاع نحو ٦٠ ميلا فى الهواء ، وتختفى عند نحو ٤٠ ميلا والشهب تهبط الى الارض اسرابا ، وتهبط فرادى

الشهب كالمذنبات ، واصولها واحدة غالبا

والشهب ، كالمذنبات ، تجرى فى مدارات حول الشمس . وتمر الأرض ، وهى فى مدارها حول الشمس ، بهذه المدارات تقطعها ، فتزل عليها شاييب منها كانها المطر .

وهى شهب متوازية ، مساراتها تدل على أن مآتها ومسارها حول الشمس

والأرض تقطع في مدارها حول الشمس ، في العام ، مدارات للشهب كثيرة . ولأسراب الشهب ، كما للمذنبات ، أسماء . وهى تأتي على ميعاد ، مرة في العام ، ومنها مايتى مرة في الثلاثة والثلاثين من الاعوام ، هى الزمن الذى تقضيه لتمام دورتها حول الشمس

وبين الشهب والمذنبات علاقات وثيقة . فمن الشهب شهب معلومة مداراتها ، هى مدارات مذنبات معلومة ، فمدار الشهاب ومدار المذنب مدار واحد . ومن المذنبات المعروفة ما اختفى ، وحل ميعاده فلم يعد ، وعاد مكانه سرب أو أسراب من شهب أن المذنب لا بد تحطم . وقد يتحطم المذنب فتدور البقية الباقية المتناسكة منه ، وسرب الشهب الذى نتج عن تحطمه ، تدور كلها في مدار واحد . وقد يتفرق الحطام على المدار ويطول توزعه عليه

على انه ليس من المؤكد في كل الحالات أن الشهب نتجت عن مذنبات تحطمت . ولكن حتى في هذا الذى لم يؤكد ، يقلب الظن انها نشأت من غمامة منها نشأ المذنب

الشمس والكواكب السيارة والمذنبات والشهب عناصرها بعض عناصر الأرض

والوثاقة هذه التى بين أسراب الشهب والمذنبات نافعة في التعرف على تراكيب المذنبات تعرفا مباشرا . المذنبات تتركب مما تركبت منه الشهب من عناصر ومركبات ، هى بعض عناصر الأرض ومركباتها . واذا كانت المذنبات قد نشأت هى الأخرى من حطام كوكب سيار على ما قدمنا ، فهذا الكوكب يتركب مما تركبت منه الشهب ، من عناصر أرضنا هذه ومركباتها

الأسرة الشمسية اذا ، شمسها ، كواكبها السيارة ،
كويكباتها التى نشأت عن ذلك الكوكب السيار الذى تحطم
بين المريخ والمشتري ، مذنباتها ، شهبها ، ولا ننسى الأقمار
كل هذا يتألف من عناصر مشتركة بينها ، هى بعض عناصر
الأرض

وفى هذا معنى البناء الواحد من الأصول الواحدة ، نجتمع
إليه معانى من أشباه له أخرى ، نستهدف بها الوحدة
الكاملة الشاملة لهذا الكون



الباب الرابع عشر

تجوم السماء

كم تبعد النجوم عنا

وصفنا الشمس في كثير من التفصيل النسبي ، لأنها ام
الأسرة ، الأسرة الشمسية ، أسرة الكواكب التي على احداها
تجرى الحياة الانسانية ، ولأنها النجم الأول الذي اتصلنا به
بحكم قربه منا من بين نجوم السماء
وبوصفنا الشمس ، على هذا النحو ، قد وصفنا النجوم .
وصفنا أنموذجا منها . وفي هذا اختصار كثير من القول
ونبدأ بذكر ابعاد النجوم . ونعلم أن الابعاد ما بين النجوم
ابعاد شاسعة ، فلا بد من وحدة للقياس تتفق وهذه الابعاد
المتراصة

مقاييس صغيرة هائلة ، وأخرى كبيرة هائلة

ونحن في الحياة العادية على هذه الأرض نتخذ ، فيما
نتخذ ، المتر وحدة للقياس . وتصغر الأشياء فنقول
سنتيمتر ، ونقول ملليمتر . وياخذ بيدنا العلم فيخرج بنا
عن مألوف الأطوال ، ليدخل بنا الى المكروبات والذرات ،
فاذا بنا نقسم هذا الملليمتر ، وهو جزء من ألف من المتر ،
الى ألف جزء . ونحتاج فنقسم هذا الجزء الى ألف أخرى .
فالمليمتر بذلك تقسم الى مليون جزء . وتزيد بنا الحاجة .
الى ما هو أصغر فنقسم هذا الى عشرة أجزاء وبذلك نبلغ
قطر الذرة فنكتفى . أنها الوحدة الصغرى التي تبلغ بنا
اليها الحاجة . ويقضى الإيجاز اللغوي بأن يكون لها اسم يدل
عليها ، فسموها « أنجستروم » ، باسم عالم الطيف
السويدي تشريفا له وتمجيذا لذكراه
ولكن الابعاد كما تصغر في الحياة العادية قد تكبر . وتكبر

الابعاد فنقول بعد المتر الكيلو متر ، ونقول الالف كيلو متر والعشرة الالف . ونقول الميل وهو ١٦٠٩ من الأمتار، ونقول الالف والعشرة الالف من الأميال . ونخرج عن الأرض الى الشمس ، وهى تبعد عنها بمقدار ٩٣ مليون ميل . ثم نخرج عن الشمس الى النجوم فلا تكفى المليون من الأميال ، ولا الالف مليون . لابد من مليون المليون . ويقضى الإيجاز اللغوى بأن نبحث عن شيء ، يقرب من هذا البعد ، يمكن اتخاذه وحدة ، فنقع على سرعة الضوء نصنع منها هذه الوحدة الكبيرة فى القياس

ان الضوء يقطع فى الثانية الواحدة ١٨٦٠٠٠ ميل . وستفتح عينيك عجباً ، ولكنه عجب غير نافع . انه العلم يخرج بك عن مألوف الحياة ومألوف التصور . فتعود ذلك ماضيت ان تسلك مع العلم المسالك . ولكن هذا الرقم على كبره غير كاف ان يكون وحدة القياس فيما نبتفيه . اذا فلتتخذ مايقطعه الضوء فى الدقيقة وحدة القياس . ولكنها لا تكفى . اذا فى الساعة . اذا فى اليوم . اذا فى العام . ولكن العام به ٣١ مليوناً ونصف مليون ثانية . فاضرب هذه فى سرعة الضوء فى الثانية ، تخرج على بعد مقداره ٨٨٠ مليون مليون ميل . أعنى ٦ مليون مليون ميل على التقريب . فهذه هى وحدة القياس ، قياس الابعاد فيما بين النجوم . ونسميها اصطلاحاً بالسنة الضوئية . وهو اسم أضر به الإيجاز . فظاهره يدل على أننا نقيس زمناً . وما نقيس إلا بعداً . اننا بالسنة الضوئية نعنى المسافة التى يقطعها الضوء فى عام . فاذا قلنا ان نجماً يبعد عنا عشرين سنة ضوئية فمعنى هذا انه يبعد عنا $20 \times 6 = 120$ مليون مليون ميل . أى اننا لو أرسلنا اليه ، أو الأفضل لو أرسل هو الينا شعاعاً من نور ، لما وصل الينا إلا بعد عشرين عاماً

أقرب النجوم إلينا

وعلى مافى أبعاد النجوم من خطر فإن أول قياس لنجم وقع ، كان فى منتصف القرن الماضى

والنجوم تختلف أبعادها عنا اختلافا كبيرا . وإذا قلنا عنا فما نعنى إلا الشمس . ولو أننا عنيينا الأرض ما ضر ذلك شيئا . ذلك أن الـ ٩٣ مليون ميل ، تلك التى بين الشمس والأرض ، لا تؤثر فى أبعاد النجوم تأثيرا يذكر . فما ٩٣ مليون بالنسبة إلى مليون مليون ، فالى ألفمليون مليون ، فما هو أكثر من ذلك كثيرا ؟

أن أقرب نجم إلينا يبعد عن الشمس فوق الأربع من السنوات الضوئية . أى أن النور ، وسرعته ١٨٦.٠٠٠ ميل فى الثانية ، يقطع المسافة من الشمس إلى أقرب نجم فى نحو أربع سنوات . أنه على مسافة تبلغ نحو ٢٦.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ ميل . أنك لو مثلت الشمس بنقطة من حبر على هذه الطحيفة ، لتمثل أقرب نجم بنقطة أخرى تبعد عن النقطة الأولى بنحو ٤ أميال

أن الشمس وبنيتها وبناتها فى عزلة تامة عن سائر الكون وأن جاز لهذه الأسرة أن تحس لأحسب بالوحدة الشديدة أيما إحساس . ستة وعشرون مليون مليون ميل من حولها ، يملؤها فراغ يكاد أن يكون كاملا ، كأكمل ما يكون فراغ نحدثه نحن اصطناعا على ظهر الأرض . ويملؤها البرد بالغا فما تكاد أن تكون فيه حرارة تقاس . ويملؤها السواد والظلام . ويملؤها صمت الموت وسكون القبور

وتطلب وراء هذا النجم الأقرب نجوما قريبة أخرى . فتجد نحو ٢٤ على مسافات لا تتجاوز ١٢ سنة ضوئية . لا تتجاوز ٤٨ مليون مليون ميل . إلا ما فرغ ماحولنا ، ما حول الشمس !

وأغلب هذه النجوم القريبة لا يرى بالبصر العارى .
لأنها لا تلتمع التماعا شديدا . فلا بد لها من منظار
ومعنى هذا أن التماع النجم فى أبصارنا ليس هو وقربه
منا شيء واحد . فقد يلتمع البعيد وقد يخفت القريب
حتى ما يكاد يرى

اقدار النجوم : درجة التماعها

بهذا قضى القدماء من الاغريق . نظروا الى النجوم فى
السماء ، فوجدوا منها الالامع اشد اللمع ، والخافت اشد
الخفوت فما يكاد يرى . ووجدوا بين هذين الطرفين الالامع
فالاقل التماعا ، والخافت فالاقل خفوتا . ووجدوا مجد
النجم فى بريقه ، ولعلمهم ربطوا بين هذا البريق وقدر النجم ،
فقسموا النجوم الى اقدار ستة : قسموها من حيث
التماعها الى مراتب ست . وسموها اقدارا

وجاء الاحداثون فقفوا على آثار الاقدمين ، وحققوا
هذه المراتب وضبطوها ، وزادوها . وقسموا المرتبة
الواحدة الى مراتب عشر . ووضعوا النجوم فى مراتبها
والتزموا ما استطاعوا بالذى قدر القدماء . والقدماء
قدروا التماع النجم رأى العين . والاحداثون قدروه رأى
الأجهزة العلمية . والاحداثون خرجوا بأن نجم القدر الاول
من النجوم يبعث إلينا من الضوء حقا أكثر مما يبعث نجم
من القدر الثانى كما قال الاغريق . ولكنه ليس ضعفه
وانما هو ما يقرب من ٢ ونصف من مثله : وضوء يأتى
من نجم من القدر الثانى هو ٢ ونصف من ضوء يأتى من
نجم من القدر الثالث . وهلم جرا

والتماع النجم يكبر كلما ضغفر الرقم الذى يدل على
مرتبته . وهو يصغر كلما كبر هذا الرقم . وهذا اصطلاح

لاحيلة فيه (١) . وكشفت المناظير الحديثة الهائلة ، كمنظار جبل بالومار ذى المראה ذات الـ ٢٠٠ بوصة قطرا ، وهى أكبر المناظير الى اليوم ، كشفت ، مستعينة بالتصوير الفوتوغرافى ، عن نجوم من الخفوت بحيث بلغت القدر الثالث والعشرين

وكشف العلماء الاحداثون نجوما اشد التماعا من نجوم الدرجة الاولى . وارادوا لها درجة فى المقياس . فاضطروا اضطارا ، ابتداء على المراتب التى سبقت وثبتت ، واحتفاظا بالتراث الذى مضى ، اضطروا الى خلق درجات التماع اعلى بالرجوع الى ما وراء الواحد . فخلقوا درجة الصفر، والتماع نجمها ٢٥ مرة من التماع الدرجة الاولى . واحتاجوا مرة اخرى الى درجة التماع اشد ، فرجعوا الى وراء الصفر الى - ١ ، - ٢

ونطيعهم ، فنقبل ان نفهم ان نجما قدره - ١ يعطينا نحن اهل الارض من النور ٢٥ مثلا مما يعطى نجم قدره صفر . ونجم صفر يعطى ٢٥ مثلا مما يعطى نجم القدر الاول . وهكذا دواليك

والمع نجوم السماء ، بعد الشمس ، الشعري اليمانية . انها النجم الذى اتخذ المصريون القدماء يومه الذى يشرق فيه مع الشمس ، اول العام . اول عامهم . لانهم لاحظوا ان النيل يفيض مع شروقه . فهو علامة لاول فيض الخير ، ففيض الحياة

والشعري اليمانية قدرها فوق المرتبة - ١ . ان قدرها - ٦ ر ١

والنجم القطبى قدره فى المرتبة الثانية وهذه الاقدار تعرف بالاقدار البصرية الظاهرة . انها

(١) كفصول المدارس وصفوها . فمن الامم من تطلق السنة الاولى او الصف الاول على الصف البادى فى التعليم العام . ومنها ما تطلق الصف الاول على الطلبة المنتهين

تعرب عن شدة التماع النجم كما ينبىء عنه البصر ظاهرا
من فوق ظهر الارض . فهى لا تنبىء عن حقيقة مقدار
التماع النجم حيث هو من السماء
فرب نجم يلتمع شديدا ، انما يفعل ذلك لقربه منا .
ورب نجم أشد فى الواقع منه التماعا ، يضعف التماعه فى
ابصارنا لبعده

فلمقارنة النجوم من حيث اقدارها ، من حيث التماعها ،
لابد أن نردها جميعا الى بعد معلوم من الشمس واحد .
نصطلح عليه . وعند هذا البعد نحسب درجة التماعها .
فتلك هى الدرجات المطلقة لالتماع النجوم ... الاقدار المطلقة

ولاسباب لا داعى لذكرها ايجازا ، اصطالحوا على أن
يكون هذا البعد المعلوم من الشمس ، الواحد ، ٣٢٥ سنة
ضوئية . وحسبوا . فما أكثر ما اختلفت عند ذلك الاقدار .
فالشمعى اليمانية ، وكانت المع نجم فى السماء ، نزلت عن
مرتبتها الظاهرة عدة مراتب . ونجوم كانت فى جدول الاقدار
الظاهرة هابطة ، ارتفعت فى الاقدار المطلقة درجات . وهكذا
الرجال فى الارض ، اقدار ظاهرة ، واقدار حقيقة خافية

والشمس ، تلك التى اخرجناها عن زمرة النجوم عند
المقارنة فى التماع ، زحمة بالنجوم ، هبطت المسكينة عند
التقدير المطلق ، على ذلك البعد ، بعد ٣٢٥ سنة ضوئية ،
فصارت لا تراها العين العارية هناك الا بالكاد

كم تساوى النجوم فى التماعها من شموع

اننا نحن ، فوق هذه الارض ، نقيس قدرة المصاييح على
الاضاءة بالشمعات . فنقول مصباح قدرته خمس شمعات ،
وعشر ، وعشرون ، ومائة شمعة

وشمسنا تعطى من الضوء ما تعطيه (..... ٣

شمعة) . والشعري اليمانية تعطى من الضوء ما تعطيه الشمس ٢٦ مرة . وهى تعطى من الحرارة مقدارا يتناسب مع ما تعطى من ضوء . فلو اننا احللنا الشعري اليمانية محل الشمس فى اسرتنا اشمسية ، لاحتوت بحارا الارض ، وغلت ، وتبخرت . وبذهاب الماء تذهب الحياة . وللشعري هذه نجم ، هو جار لها وصاحب ، يعطى من الضوء . ١/٤٠ مما تعطى الشمس . ووفقا لذلك من حرارة . فلو اننا احللناه محل الشمس من الارض لتجمد ماء الارض ، فامتنعت الحياة

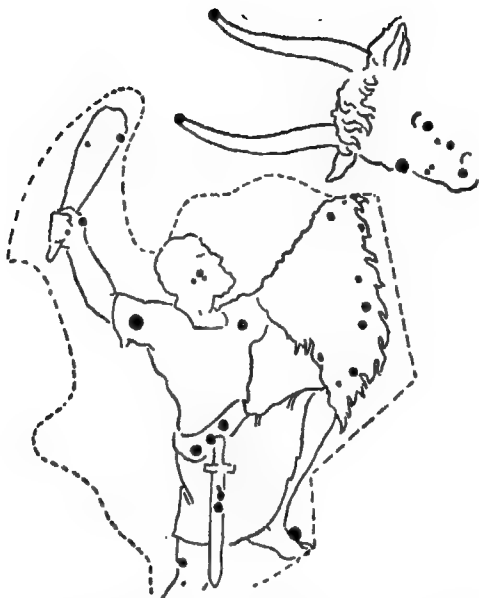
ومن النجوم ما يعطى من الضوء ٥٠٠.٠٠٠ مرة من مثل ما تعطى الشمس . انه يشع فى الدقيقة الواحدة ما تشعه الشمس فى عام . فلو حل محل الشمس ، لانصهرت الارض وتبخرت ، هى وما عليها ، الجامد منها والماء

فلنحمد الله على ان نجينا ، هذا الشمس ، من حيث نوره وناره ، بحيث يكفيننا . ولندكر هذا اذا اشتد بنا حر او برد . ان حياتنا ، هذه الارضية ، قائمة على حرف فما اسرعها ان تميل فتھوى اذا اهتز الميزان ولو هزة قليلة طفيفة

ومن حافظ هذا الميزان ؟ انه الحافظ السائر الموازين فى الكون اجمع

فى السماء حيوانات !

فى السماء دببان ، وعقرب ، وكلبان . وفيها الجدى وفيها الحمل وفيها الثور وفيها الجبار يضرب بنا بوتره الثور ليشج رأسه . وفيها الثعبان ، وفيها السنبلة والقوس والميزان خيالات صنعها القدماء ، وصور صوروها ، مما ارتسم على صحيفة السماء من نجوم لامعة



كوكبتا الجبار والثور كما تخيلهما القدماء : رجل فارس يضرب بعصا ثورا

يجتمع بضع من النجوم - كوكبة ، فهذا اسمها - وينظر إليها البدوي في صحرائه ، فيتعرف إليها . وتعود فيزيد لها تعرفا . ويتنبأ بها عن الزمان الجارى فيحس بالحاجة إليها . ويطلب لها اسما ، كأسماء يطلقها على الأشياء على هذه الارض ، فلا يجد اسما . وعندئذ يتقد خياله . وينظر انى الكوكبة . فهذا النجم ، وهذا وهذا ، قد ثلثا ، فهما منقار لطير . وهذان للجناح . وهذان للجناح الثانى . وهذا

للذيل . فهذا طائر كامل . انها الدجاجة . وينتقل من كوكبة
لكوكبة ، ويتخيل ، ويسمى

وتجتمع من ذلك صور تتناقلها الاجيال . واسماء
وتتكون من هذه الصور المتجاورة المتسلسلة من كوكبات
السماء ، خرائط للسماء ك بعض خرائط الارض . ويأتى
الاحداثون فيزيدون خرائط السماء خرائط يتمون بهما صنع
القدماء ويستكملون . ولقد احصى بطليموس ، بطليموس
الاسكندرية ، فى القرن الثانى من الميلاد ، من الكوكبات
ثمانى واربعين كوكبة ، وزادها الاحداثون حتى صارت ثمانى
وثمانين كوكبة

وحصروا نجوم السماء فى خرائط على اسلوب احدث ،
جمعوا فيها بين الالامع والخافت . انه قاموس بل قواميس
لسكان السماء عظيم

ونريد ان نسمى نجوم الكوكبة باسمائها ، فنذكر الكوكبة
وحرف النجم فيها ، الف هو ، او باء ، او جيم . ونبدأ
بالامع فالأقل التماعا . او لعله العدد لا الحرف ، ١ او ٢ او ٣
وقد نلحق النجم الخافت الوضيع ، بنجم بين النجوم لامع
رفيع

واجتماع النجوم فى الكوكبة الواحدة لا يدل على قرب
بينها او بعد ، ولا على انها جميعا يجمعها مستوى واحد .
ان العمودين ، تنظر اليهما من بعيد ، ويكون احدهما بعيدا
والآخر اكثر بعدا ، ولكنك تراهما ، من حيث انت ، كأنهما
تجمعهما صحيفة تواجهك على البعد واحدة . وما هما
كذلك . وما نجوم تجتمع فى الكوكبة الواحدة كذلك

النجوم الوان

من النجوم الازرق والاحمر والاصفر . ومنها بين هذه
وتلك الوانا
وهى الوان تكون اكثر اتضاحا عندما يحلل العلماء الضوء

الواصل من النجم الى الوان الطيف . . . الى الوانه السبعة من احمر فبرتقالى فاصفر فاخضر فازرق فنيلى فبنفسجى ، على ما سبق ان وصفنا . فالنجم الازرق يشتد جانبه الايسر فى الطيف ، أى الجانب الازرق ، عن جانبه الايمن ، أى الجانب الاحمر . والنجم الاحمر يشتد جانبه الايمن الاحمر من الطيف عن جانبه الايسر الازرق . وهكذا فى الابيض فالاصفر ، فذى القلّة منهما وذى الكثرة

وقسموا النجوم من حيث لونها ، الذى يكشفه الطيف ، الى مراتب ست . تبدأ بالازرق ، وتنتهى بالاحمر . وقسموا كل مرتبة من هذه الى عشر مراتب والعين المجردة تدرك هذه الفروق فى اللون اذا كانت فارقا واسعة

ففى كوكبة الجبار نجم عند قدمه اليسرى يعرف برجل الجبار ، فهذا الخطىء العين فى لونه ، فهو أزرق ، وفى كوكبة الجبار نجم عند كتفه اليمنى يعرف بمنكب الجوزاء ، فهذا لا تخطىء العين فى لونه ، فهو احمر . والشمس لا تخطىء العين لونها ، هى صفراء

وهذا اللون انما هو لون اسطح هذه النجوم وما هو الا نتيجة لدرجة حرارة الغازات عند هذه الطبقات الظاهرة من النجوم

ان الحديد تحميه ، فيبلغ درجة من الحرارة تبدأ انت عندها تراه احمر غير واضح ، ثم احمر واضحا . وتزيد احماءه ، فتزيد درجة حرارته ، فيخرج من الاحمر الى الاصفر . وتزيد فيبيض وهكذا

وكذلك غازات متقدمة هى الطبقات انظاهرة من النجوم

حرارة النجوم

فالنجوم الزرقاء هى الاكثر حرارة ، أى الاكبر درجة حرارة

والنجوم الحمراء هي الأقل حرارة ، أى الأصفر درجة حرارة
والصفراء تقع بين هذه وتلك
والشمس ، وهى صفراء ، درجة حرارة سطحها الضوئي ،
الذى نراه ، تبلغ نحواً من ٥٨٠٠ درجة مئوية . والنجم الأزرق
قد تبلغ درجته نحواً من ٢٣٠٠٠ درجة مئوية ، والنجم
الأحمر قد تبلغ درجته نحواً من ٣٠٠٠ درجة مئوية
ولنزيد معانى هذه الدرجات اتضاحاً نقول ان الحديد
يسيح عند درجة ١٥٣٠ مئوية ، ويفى عند درجة ٢٤٥٠
مئوية

ودرجات حرارة النجوم ، فى بواطنها ، تعلق بالطبع عن
ذلك كثيراً . فقد ذكرنا ان حرارة سطح الشمس تبلغ نحواً
من ٥٨٠٠ درجة ، بينما درجة باطنها تبلغ نحو ٢٠ مليون درجة

من عناصر الأرض تتركب النجوم

سبق ان ذكرنا انه لا يوجد فى الشمس عنصر الا وجد
فى الأرض ، وكذلك النجوم . عناصرها من عناصر الأرض ، يدل
على هذا اطيافها ، والحساب

واكثر عناصر النجوم غاز الادرجين ، يأتى من بعده غاز
الهليوم . وما تبقى من العناصر وغيرها لا يبلغ الا واحداً
او اثنين او نحو ذلك فى المئة كتلة ، أى وزناً
وبالطبع كل هذا يشير الى اسطح النجوم ، الى ما على
هذه الاسطح من جو من غاز

ولكن المرجح ، البالغ الترجيح ، ان بواطن النجوم كظواهرها
تركيباً . فالنجم ، وهو اتون من نار ، يختلط ظاهره بباطنه
اختلاطاً ، فيتشابه تركيباً

انا اذن لا نجد شيئاً فى السماء لا نجده فى الأرض
انها الوحدة ظلت تزحف ، او ظللنا نزحف بها ، حتى
شملت . . وسوف تزدد توحداً

من اين تاتى النجوم بنورها و نارها

تاتى بهما من مثل ما تاتى بهما الشمس ، على ما سبق
ان وصفنا
انه الادروجين يتحول الى هليوم . وبهذا يقول الراى
الحديث . انه عين الذى يجرى بقنبلة الادروجين مع فارق
الظروف . ان بعض المادة يتحول الى طاقة . والادروجين
الذى بالشمس - وكذلك بسائر النجوم - مقداره هائل . انه
لكى تعطى الشمس ما تعطيه فى الثانية الواحدة من طاقة
من نور و نار ، لابد ان يتحول ٧٠٠ مليون طن من ادروجينها
ليكون ٦٩٥ مليون طن من الهليوم . والخمسة ملايين
الناقصة من هذه المادة تتحول الى طاقة ، تكفى الشمس
ثانية من الزمان

وستقول ستفرغ الشمس . . . وستقول ستفرغ النجوم
ولكن لا . اذكركم فى الشمس من مادة ، وكم فى النجم .
ان جزءا من مائة مما فى الشمس من ادروجين يكفى لحياتها ،
مضيئة ساطعة ، ٣٠٠ مليون عام
ابقاك الله لمثلها

فى النجوم عمالقة واقزام

لقد وصفنا كيف تلتهم النجوم ، فيشتد التمتعها ويضعف
وذكرنا ان لالتماعها لونا ، يتراوح بين النجوم من الازرق الى
الابيض الى الاصفر الى الاحمر . وذكرنا ان هذه الالوان
دليل درجة للحرارة هى الحرارة فى سطح النجم . كالحديد
تزيد درجة حرارته فيبيض ، وتنقص فيصفر ويحمر
فمن اللون ، او على الاصح من طيف النجم الذى يصف
لونه ، نستطيع ان نحدد درجة حرارة سطح النجم ، ومن
درجة الحرارة هذه نستطيع ان نحسب كم من التمتع يخرج
من الميل المربع من هذا السطح

ومن التمايع الميل المربع ، ومن علمنا بجملة التمايع النجم ،
الاتمايع المطلق ، نحسب سطح هذا النجم . اذن فنعرف حجمه ،
اذن فنعرف قطره

وقد وجدنا في الغائبية العظمى من النجوم ، لا سيما في
تلك الناحية من السماء التى تسكنها الشمس ، ان النجوم
الزرقاء ، التى هى المع من الشمس ، فأحر من الشمس ،
اكبر نوعا من الشمس . وان النجوم الحمراء ، وهى اقل
اتماعا من الشمس ، فأقل حرارة منها ، اصغر نوعا منها .
وهى في العادة لا تراها اتعين العارية

ولكن شذت عن هذه القاعدة نجوم

شذت العمالقة الحمراء ، والاقزام البيضاء والزرقاء

فالنجم العملاق احمر ، فالتمايع يخرج من الميل المربع
من سطحه اصغر . ولكن جملة التمايع كبيرة تدل على
سطح هائل . ومن امثلة هذا النجم « منكب الجوزاء » ،
ذلك الذى ذكرناه سالفا وذكرنا انه عند كتف الجبار ، في
كوكبه . ان قطره يبلغ ٤٦٠ مثلا من قطر الشمس . فحجمه
قارب ان يكون مائة مليون من حجم الشمس . فانظر كم
من شموس تعبىء فيه !

وفي العمالقة ما هو اكبر

والاقزام عكس هذا . ان الاتمايع الذى يخرج من الميل
المربع من سطحها كبير ، ولكن جملة التمايعها صغير ، فهى ماتكاد
ترى . ونحسب اقطارها ، فتبلغ اجزاء من مائة او من الف
من قطر الشمس . انها اذا نجوم صغيرة غاية الصغر . انها
في حجم كواكبنا السيارة

والعمالقة الحمراء مادتها متخلخلة . ومنها ما تخلخل
مادته حتى ما تبلغ كثافتها الا اجزاء من مليون من كثافة
الماء ، او دون ذلك قدرا

والاقزام البيضاء الزرقاء مادتها ، على عكس ذلك ، غاية
في اكتناز . ان منها ما تبلغ كثافته ٥٠٠٠٠ مثل من كثافة

الماء . تعبئة في الذرات عجيبة . لا بد ان هذه ، لتحشر في هذا الحيز القليل كل هذا الحشر ، لا بد ان هذه الذرات تعرت من الكثير من الكترونات ، فلم يكد ان تكون فيها الا نواة لصق نواة . حطام من نويات والكترونات كبست في هذا الحيز كبسا



ومن النجوم شبان ومنها شيب . وفيها طفولة ايضا . . فبهذا تقول النظرية العلمية . اما الطفولة فتمثلها العملاقة الحمراء ، واما الشباب والرجولة ، فتمثلها كثرة النجوم من زرقاء الى بيضاء الى صفراء الى حمراء ، مما اتزنت صفاتها وتناسبت . واما الشيخوخة فتمثلها الاقزام البيضاء الزرقاء وشمسنا صفراء ، فهي في شبابها ولا ندخل في تفصيل ذلك . . ايجازا

النجوم النابضة

نجوم تنور لتهدأ ، وتهدأ لتثور : انها النجوم النابضة . . انها تغيرات تعترى النجم ، فيسطع ويلمع ، ثم هو من بعد ذلك يهدأ ويخفت انها ثورة يتبعها سكون . وقد يعود النجم من بعد سكون فيثور

والمغيرات من النجوم في مجرتنا تبلغ بضعة آلاف ومنها الذي يثور ويهدأ ، ولا تدري متى يثور ومتى يهدأ . فكانها البراكين ومنها ما يثور ثم يهدأ ، ويهدأ ليثور ، وهلم جرا ، في اوقات لا تختلف ، فكانها المواعيد صادقة . وكأنها نبض القلوب . ولقد تسمى من أجل ذلك بالنابضة والنبضة الواحدة قد تستغرق بضع ساعات ، وقد تستغرق بضع مئات من أيام

والمتغيرات الجموعية (تلك النجوم المتغيرة التي عرفت
أول ما عرفت في الجموع النجمية ، وسيأتى ذكرها) تبدأ
ثورتها وتنتهى فيما بين ٩٠ دقيقة ويوم واحد تقريبا .
وتعود ولا تخلف الميعاد

والمتغيرات القيفاوية (تلك النجوم المتغيرة التي اتخذت
اسمها من النجم قيفاوس الدالى ، لأنه أنموذجها في ثورتها) ،
تنبض كذلك على فترات واحدة ، مدتها ما بين أكثر من
يوم الى بضعة أسابيع ، ويغلب أن تكون خمسة أيام
وقيفاوس ، هذا النجم المثالى لها ، نبضته مدتها ٥ أيام
و ٩ ساعات . وهو يعود فيلتمع ثم يخفت وهكذا
دواليك . ولا يخلف الميعاد

ومن النجوم ما ينبض ، وتطول نبضته . فمدتها تتراوح
ما بين شهور قليلة ، وعامين أو أكثر . وهى تعود كذلك ،
ولا تخلف ، الا بضعة أسابيع تتقدمها أو تتأخرها عن الموعد
المضروب

وتسال : ما هذه الثورة ، وما خوفاتها ؟
ولا يجيب العلم على هذا السؤال الآن بأكثر من أن يقول
أن مصادر الطاقة في بطن النجم تشتد بغتة ، فتتدفق
منابعها . فتزيد غازات هذا البطن انضغاطا وتزيد حرارة ،
تظهر على سطح النجم نارا ونورا . ويتمدد الجرم ويتسع .
حتى اذا بلغ من ذلك غاية ، خارت قواه . وعندئذ تعود
الجاذبية تتسلط وتتحكم ، وترد النجم الى ما كان . ولكن
لم تبدأ الثورة ؟ فهذا ما يقف دونه العلم اليوم صامتا ،
الى حين

نجوم تنفجر

انها ظاهرة لمحها الانسان في قديم الزمان ، حين لم تكن
مناظير تكشف السماء ، ومع هذا لم يمنع هذا الانسان
أن ينظر الى السماء ، ويرقب ، ويرصد ، ويدرس

ويظهر له في موضع من السماء نجم حيث لم يكن يرى نجما . ويسطع ويزيد التماعا حتى ينفاس أشد النجوم في السماء التماعا . فيحسب انه رأى نجما خلق . رأى نجما جديدا . وسمى النجوم التى تظهر له هكذا بفتة بالنوفا أى « بالنجوم الجديدة »

وتأتى المناظير فيتضح أن هذه النجوم المخلوقة الجديدة، لم تخلق عند ذلك ولم تستجد . وانها نجوم قديمة خافتة ، دقت عن البصر ، ثم حان لها أن تنفجر ، فانفجرت والتمعت . وزاد التماعا بضع مئات الآلاف من التماعا الاول . وأحيانا بضعة بلايين . فلفتت اليها الانظار . وهى لا تبقى على التماعا طويلا . فهى ما أسرع ما تنقلص من بعد تمدد ، وتعود الى هدوئها الاول ، فخمولها الاول (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١١)

ونحن نرى من النجوم التى تنفجر ما انفجر على قرب نسبي منا . ولا نرى ما بعد منها . ولكن ترى الفوتوغرافيا . وهى تسجل نحو من عشرين نجما تنفجر كل عام ، فى دنيانا وحدها من السماء

وقد ينفجر النجم فينقسم ظهر هذا حديثا فى « نوفا » الجاثم » . وقع انفجارها عام ١٩٣٤ ، وصورت عام ١٩٣٥ و ١٩٣٦ و ١٩٣٧ ، فظهر انها انفلقت جزئين ، ظلا يتباعدا من عام لعام

وتسائل : لم ينفجر النجم ؟ .. وجواب العلم اليوم : لا ندري ، وقد ندري غدا

وتسائل : وهل تنفجر الشمس ؟

والجواب : لا يمنع من ذلك شيء . ان فى دنيانا ، دنيانا المجرة ، ينفجر فيها فى العام ، فى المتوسط ، عشرون نجما . فما يمنع أن تكون الشمس بين العشرين المنفجرة فى القريب العاجل . ولكن القريب العاجل ، فى لغة الفلك ، قد يعنى آلاف الاعوام أو مئات ألوفها

وما ضر الناس أن تموت جملة . ان الشمس لو انفجرت
بغثة ، لتبخرت الارض وصارت غازا بغثة . ويموت الناس
قبل أن يدركوا لم ماتوا ، ولا كيف . والموت على هذه
الفخامة قد يكون خيرا من الموت في زاوية باردة من زوايا
الحياة خاملة

دوران النجوم

ان الشمس نجم من النجوم ، ولكنه اقترب منا قربا
شديدا فبان لنا قرصه . وعرفنا أن القرص يدور ، وكـم
يدور . والنجوم لا يبين قرصها ، فهي نقاط . فلاستدلال
على دورانها حول نفسها ، كما دارت الشمس ، أيسر .
ولكن العلم اذا ضاق به سبيل ، اتسع سبيل . والضوء
الواصل إلينا من النجم له طيف . ومن دراسة أطيف
النجوم استدلوا على أنها تدور حول نفسها كما تدور
الشمس

واستدلوا على أن النجوم الزرقاء أسرع دورانا حول
نفسها من الصفراء . وسرعة الدوران في الزرقاء تبلغ مائة
كيلومتر في الثانية وتزيد . والنسر الطائر ، وهو نجم
أزرق ، تستغرق دورته الواحدة حول نفسه ٦ ساعات ،
بينما الشمس ، وهى نجم أصفر ، تستغرق دورتها في
المتوسط ٢٥ يوما

النجوم الثوابت غير ثوابت

والنجم والكوكب في اللغة العربية ، لغة القواميس ، شيء
واحد ، ولقد خصص العلم الحديث النجم اسما للأجرام
السماوية الحارة الملتهبة النيرة ، ومنها الشمس . وخصص
الكوكب للجرم السماوى غير الملتهب ، وغير النير ، الا أن
تسقط عليه النجوم النيرة أشعة فهو يعكسها ، فينير .
ومن الكواكب عطارد والزهرة والارض . وزيادة في الحيلة

أسميناها بالكواكب السيارة . لأنها قريبة منا ، ولدورانها
حول الشمس ، تتراعى تتحرك على صفحة السماء فتدرك
حركتها العين ، فهي سيارة

ولقد ثبت في الأذهان من أجل هذا ، ان سائر اجرام
السماء ، أعنى النجوم ، ثوابت

والحق انها ثوابت في رأى العين . ولكن ما هي كذلك في
ابصار أطول وأوضح ، وأبقى على الزمن : تلك أبصار
المراصد

لكانى بالحركة ، هي الصفة العامة ، بل احدى الصفات
العامة ، التى شملت الكائنات في هذا الكون ، حتى ماترأى
لنا سكونه . حتى الججر الساكن ، الذى يقول فيه
الشاعر :

ما أحسن العيش لو ان الفتى حجر

تنبو الحوادث عنه وهو ملوم

ليس بساكن ، ولا هو ملوم . ان كل ذرة فيه ، بها
الالكترونات تدور حول نواة . كأنها الكواكب تدور حول
شمس تتوسطها . ولنا الى هذا عودة

ان الحركة الشاملة في الكائنات من بعض مظاهر الوحدة
في هذا الكون . وهي حركات أشباه : في الذرة التى صغرت
حتى اختفت ، وفي انجم الذى كبر وهال

ولقد رأينا الشمس كيف تدور حول نفسها . ورأينا
النجوم كيف تدور حول نفسها . وهذا بعض الحركة

ولكن الشمس كذلك تجرى قدما في السماء . وتجري
كذلك النجوم . تجرى جميعا بسرعات عظيمة ، ولكن
العظيم له ما هو أعظم ، تلك مسافات عظمى تقوم بين
النجوم . فالنجوم مهما تحركت في السماء بحركاتها هذه
العظيمة ، الضئيلة غاية الضالة بالنسبة لابعاد في السماء ،

لن تغير من وجه السماء بالقدر الذى تراه عين الانسان العارية ، فى حياة الانسان القصيرة . ولا هى تكاد تغير منه فى عين أجيال من بنى الناس فى آلاف من السنين قادمة أو ماضية

ان بطليموس ، وقد عاش فى الاسكندرية فى القرن الثانى للميلاد ، رصد الشعري اليمانية ، ورصد السماك الرامح . وجاء الفلكي هالى ، صاحب المذنب الشهير ، فرصدهما فى عام ١٧١٨ . اى بعد نحو من خمسة عشر قرنا . فوجد انهما تزحزحا من عهد بطليموس عن موضعيهما الى الجنوب . اما الشعري فتزحزحت نصف درجة على الكرة السماوية ، واما السماك فتزحزح درجة واحدة

ومن النجوم ما هو أكثر زحزحة وأسرع ، ومع هذا فهى تظهر عند الرصد الدقيق ، غاية فى الصغر ، فى عام . ومن أسرع النجوم تزحزحا نجم يعرف باسم مكتشفه برنارد . فهذا يتزحزح فى خريطة السماء ، عن موضعه ، بمقدار قطر القمر ، فى ١٧٥ من الاعوام

وقدرنا كم تتحرك النجوم ، بالزوايا ، لشدة بعدها . وقدرنا أيضا كم تجرى ، مقبلة إلينا أو مدبرة عنا

قدر العلماء سرعة النجوم ، مقتربة منا ، أو مبتعدة عنا ، فكان أغلبها دون الخمسين ميلا فى الثانية ، ولو ان منها ما بلغ ٢٣٩ ميلا فى الثانية . ولكن النجوم التى هى قريبة منا ، سرعة أكثرها لا تزيد على ٢٠ ميلا فى الثانية وقد بلغت دقة القياس بحيث أن الخطأ فى تقرير هذه السرعات ، فى النجوم ذات الطيف الواضح ، لا يزيد على ربع ميل

والشمس تجرى كما تجرى النجوم . ونحن نجري معها . أليست أمنا ، ونحن أسرتها ؟

وهي تجرى ، بالنسبة لما حولها من النجوم ، بسرعة
١٢ ميلا في الثانية

ولكن الى أين هي تجرى بنا ؟ الى أين تجرى بالاحياء
منا والاموات ؟

الى موضع في السماء ، ناحية كوكبة الجاثم

تزاوج النجوم

ان هذه السماء ما أملأها . . وان هذه السماء ما أفرغها
. . تملؤها هذه الاعداد الهائلة ، من الاجرام ذات الاحجام
الهائلة

ولكن ، ما بين هذه الاجرام من ابعاد ، أكثر هولا
ان أقرب نجم الى الشمس يبعد عنها ٢٦ مليون مليون
ميل

اذن حق لنا أن نقول هذه السماء ما أفرغها . وهي على
هذا الفراغ ما أشد وحشتها . ما أشد وحشة النجم
الواحد في هذا الفراغ الهائل . افمن أجل هذا كثر التزاوج
بين النجوم استيحاشا واستثناسا ؟!

ان من أجمل مناظر هذا الكون ، وأملئها للقلب روعة ،
على حلاوة ، ما يراه الرائي بالمنظار ، من نقطتين مضيئتين ،
مقتربتين في السماء أشد الاقتراب ، واحدة زرقاء ، والاخرى
برتقالية أو حمراء ، هما نجمان يشد بعضهما بعضا .
ويدور بعض على بعض ، كطفل وطفلة ، في فناء مدرسة ،
وقد تشابك ذراعاهما الايمان ، وأخذا يدوران
ان رابطة الجاذبية تربطهما ، تربط النجمين ، فلا
يستطيعان فكاكا

وانت حيثما وجهت المنظار ، الى السماء ، وجدت
ازواجا . انها الوف الوف . انها الثنائيات النجمية



يمثلان زوجا من النجوم ، يدور احدهما حول الآخر

ومداراتها اهليلجية ، ذات تفرطح عظيم . وهى وجب
أن تكون هكذا ، فبهذا قضت الوحدة ، وحدة التخلق ،
وحدة القوانين

ومن أشهر هذه الأزواج الشعرى اليمانية وصاحبيتها ،
بل صاحبها . انك تنظر الى الشعرى اليمانية ، فى أوسط
السماء ، شتاء ، قرب كوكبة الجبار ، فلا ترى منها
الا نجما واحدا ، لامعا اشد اللامعان . فهكذا ترى الأزواج
من الكواكب رأى العين ، شيئا واحدا . حتى تفصل
المنظير القوية بينها . وقد نظر اليها صانع مناظير ، يجرب
منظارا صنعه ، قطره ١٨ بوصة ، فرأى صاحبها أول
مرة . كان هذا فى عام ١٨٦٢

ويدرس العلماء الشعرى وصاحبها ، فيكشفان عن مدار

اهليلجى لهما شديد التفريط . وهما يقطعانه فى خمسين
عاما

والفرق بين حجميهما هائل . الشعري أكبر من
الشمس . وصاحبها قزم من أقزام النجوم أبيض ، يكبر
الأرض ثلاث مرات أو أربعا . ولكنه ، كأقزام النجوم ،
أشد شئ كثافة واكتنازا . أن كثافته تبلغ ٣٠٠٠٠ مرة
مثل كثافة الماء

والجاذبية قد تجمع بين أكثر من نجمين . ومن طريف
هذا الجمع النجمة القطبية ذاتها . إنها ثلاثة نجوم فى
واحد . زوجان يدوران ، بعض حول بعض ، فى نحو من
٤ أيام . وهما معا يدوران حول نجم ثالث فى أكثر من ٢٠
عاما . وأنت لا ترى منهما فى السماء إلا شيئا واحدا

ومجموعة أخرى من أربعة نجوم . انه « رأس التوأم
المؤخر » . وقد عرف انه ثنائى ، أى يتألف من زوج
واحد من النجوم . واتضح انه يتألف من زوج وزوج .
ثنائيان اثنان فى كل منهما ، ككل ثنائى ، يدور أحد
نجميه حول صاحبه . ودورة الثنائى الأول ٣ أيام .
ودورة الثنائى الثانى ٩ أيام . ولكن الزوج الثانى يدور
كذلك حول أخيه الزوج الثانى ، مرة فى حدود ٣٠٠ عام

الباب الخامس عشر
وَنِيَانَا
سكة التبانة

المجرة

انك اذا نظرت الى السماء ، في ليلة ظلماء ، لا قمر فيها ، ولا نور يصلك من الارض الا الضعيف الذي لا يمكن حبسه ، لرأيت شيئا في السماء عجبا . انها السماء السوداء ، زينتها تلك النجوم البيضاء . وتمسح السماء بعينيك ، فتجد نجوما هنا ، ونجوما هناك . ولكن ليس كنجوم توشحت بها السماء ، كما يتوشح القاضي ، على منصة القضاء ، بشريطه الاخضر او الاحمر . انها منطقة طويلة ، تمتد فوق رؤوسنا ، كالقوس ، يشبر السماء شبرا ، ويعبرها عبرا ، ويمتد من افق الى افق . وقد تركزت فيها النجوم اكثر تركز ، وتكثفت فيها ، بعضها فوق بعض ، اكبر تكثف . او هي كالطريق في السماء ازدحم بسالكيه ازدحاما . وما سالكوه الا النجوم

ورأها شعراء العرب ، فراوا شيئا أبيض ، يكاد يتصل بياضه على رقعة سوداء ، يكاد يتصل سوادها ، فذكروا بها بياض ماء النهر ، في سواد الارض ، فاسموها بالمجرة . أي النهر الجارى ، يستقى منه العفاة ، اذ يستقون من كرم الخلفاء والامراء والاثرياء

ورأها العامة ، عامة العرب ، فشبهوها بسكة التبانة . او درب التبانة . والتبان اذا سلك طريقا ، سقط من تبنة بعضه ، فانتثر في الطريق . فالمجرة ، عند العامة هي كطريق في السماء بالتبين منشور

ورأها الاغريق ، فراوها كأنها اللبن المسكوب ، فسموها طريق اللبن . وتبعهم في ذلك أهل الغرب . والعين المجردة

نرى المجرة رائعة . ولكنها كثيرا ما تجدها بياضا قد
اتصل

والمراسد ، والصور الفوتوغرافية ، تراها وتسجلها ،
فينفصل هذا البياض المتصل الى الف جزء فالف . انها
النجوم الكثيرة ، عدد الرمل . وانها اتصلت التماعا ، على
بعد ما بينها ، فكانت في العين كرمل الصحراء اتصالا
(انظر الصورة الفوتوغرافية رقم ١٢)

والمجرة وشاح يلف الارض والشمس لفا . نرى نحن ،
سكان شمال كرة الارض ، بعضه . ويختفى عنا ، ناحية
جنوب الارض بعضه

والمجرة ليست كشوارع المدن عرضا واحدا . انها
تضيق حيناً ، وتوسع حيناً . وتكون النجوم في بعض
اجزائها اقل ازدحاما منها في بعضها الآخر . وقد تجد في
المجرة سوادا فتحسبها حيث يوجد السواد من النجوم
خالية . وما هي بخالية . انها سحب قاتمة ، سدائم قاتمة ،
من غبار ، حالت بيننا وبين ما وراءها من نجوم ، فحسبنا
ما وراءها خاليا

وهذا الوشاح ، هذه المجرة ، كوشاح القاضى ، يستطيع
أن يلبسه على كتفه اليمنى ليجرى من بعد ذلك الى خصره ،
تحت ابطه اليسرى . او على كتفه اليسرى ليجرى تحت
ابطه اليمنى . وكذلك المجرة ، تجرى في السماء بالنسبة
لنا ، سكان نصف الكرة الارضية الشمالي (١) ، في اوائل
الليالي ، في اواخر الصيف ، من الافق الشمالي الشرقى ،
الى الافق الجنوبي الغربى . وهى تجرى (٢) في السماء ،
في اوائل الليالي ، في اواخر الشتاء ، من الافق الشمالي
الغربى ، الى الافق الجنوبي الشرقى . وهى فيما بين شتاء

(١) ينطبق هذا على خطوط العرش الوسطى

(٢) التعبير بالجريان هنا تعبير لغوى معناه ان صورتها تجرى في

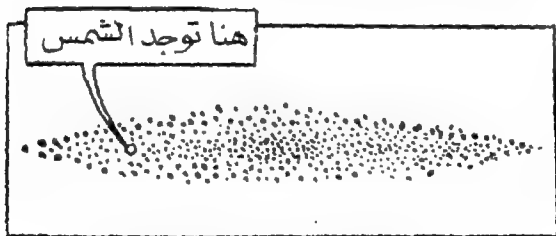
السماء ، أى تمتد فيها ١٠ ففى لا تجرى بمعنى تتحرك

وصيف ، تجرى في اوضاع بين هذين الوضعين
وسبب هذا واضح يسير . ذلك أن المجرة ، مستواها
الذى تجرى فيه ، المستوى الذى يجرى فيه قوسها الذى
نراه ممتدا من افق الى افق ، وقوسها الآخر الذى اختفى
عنا في ناحية الارض الاخرى ، هذا المستوى يميل على
مستوى فيه خط استواء الارض ميلا كبيرا
ولكن ، أين نحن ، أهل الارض ، من هذه المجرة ؟
اننا فيها . وفيها شمسنا والكواكب

المجرة قرص عظيم

وهى قرص مفرطح ، كالرغيف . ولو اننا جعلنا للرغيف
قطرا ، وجعلنا له ارتفاعا ، لكان قطر القرص عشرة أمثال
ارتفاعه

- وقطر القرص نحو من ١٠٠٠٠٠ سنة ضوئية (١) .
- والسنة الضوئية مسافة مقدارها ٦ مليون مليون ميل .
- فقطر هذا القرص نحو من ٦٠٠ ألف مليون مليون ميل
- وارتفاعه نحو عشر ذلك



رسم ايضاحي لمجرتنا ، دنيانا ، سكة التبانة

(١) أى أن الضوء ، وسرعته في الثانية ١٨٦٠٠٠ ميل، يحتاج لاختراق
هذا القرص ، سافرا على امتداد قطره ، الى ١٠٠ ألف سنة

والارض والشمس والكواكب تقع من هذا القرص على بعد ٣٠٠٠٠ سنة ضوئية من مركزه ، فعلى بعد ٢٠٠٠٠ سنة ضوئية من اقرب طرف له . وهى تقع من ارتفاع القرص قرب اوسطه



أما عدد النجوم التى تستطيع أن تميزها العين العارية ، فى الكرة السماوية كلها ، من لأمعة وخافتة ، فقد تبلغ ما بين ٦٠٠٠ و ٩٠٠٠ وفقا للظروف القائمة . ومن الموضع الواحد فى الارض تبين العين ما بين ٢٥٠٠ و ٣٠٠٠ نجم وغير ذلك أعداد تراها المناظير الحديثة ، وتكشف عنها صورها

فهذه قد تبلغ فى المجرة نحوا من ١٠٠٠٠٠ مليون نجم

الجموع النجمية

وكثيرا ما تؤلف نجوم المجرة جماعات ، تتقارب وتتألف ، وتجرى معا . وبعد ما بينها أقل مما بينها وبين جارات لها . وأقطار هذه الجموع قد تكون ٢٠ سنة ضوئية . وقد تكون مائة . وأعداد نجومها قد تكون قليلة ، فهى مخلخلة . وقد تكون كثيرة ، فهى مكتنزة (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٣)

سحب المجرة

وهى سحب غير سحب الارض ، فلا ماء فيها انها سحب من غاز وغبار وهذا السحاب يعرف بالسديم ، والجمع سدم وقد يقع فى اوسط السديم نجوم تشع فيه ، فتنبه . وتعرف هذه بالسدم الثيرة (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٤) ومن السدم المعتم . ذلك انها تتألف من غبار رقيق

دقيق ، صغرت حباته حتى بلغت قدر موجات الضوء .
وهذه افعل للضوء حجبا

وهذه السدم المعتمعة نرى مئات منها في المجرة . نراها
سوداء ، لانها حجبت ما وراءها من نجوم مضيئة
والسديم ، يغلب الغاز فيه ، فيكون السديم نيرا
(انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٥) للثريا . ويغلب
الغبار فيكون السديم معتما

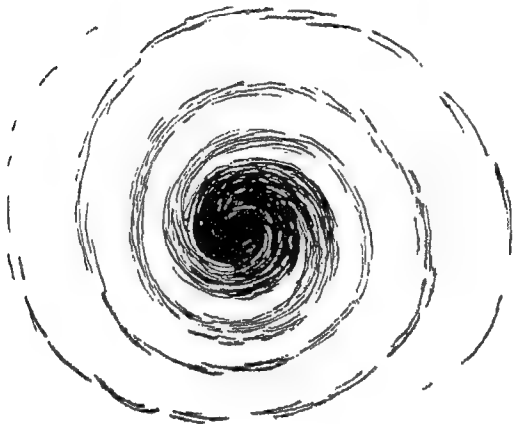
والسدم ، من نيرة ومعتمعة ، ليس الذي بها من غاز
وغبار الا ماتبقى من خلق النجوم . ان نظرية الخلق تقول
ان المجرة كانت من غاز وغبار . ومن هذين تكونت بالتكثف
النجوم . وبقيت لها بقية . ومن هذه البقية كانت السدم .
ولايزال من هذه البقية ، منتشرا في هذه المجرة الواسعة ،
مقدار من غاز وغبار ، يساوي ماتكونت منه النجوم .
ولا تزال النجوم تجر منه بالجاذبية اليها . فهي تكتس
السماء منه كنسا . ولكن الكناسين برغم اعدادهم الهائلة ،
قليلون بالنسبة لما يراد كنسه ، من ساحات اكبر واشد
هولا

المجرة تدور

انها الوحدة في سياسة الكون
بدات في الذرة ، فهي تدور (١) ، وانتهت في الارض ،
فهي كذلك تدور
ثم عادت فبدات في الارض ، ومع الارض دارت الكواكب ،
ومع الكواكب دارت الشمس
ثم عادت فبدات من الشمس ، ومع الشمس النجم ،
ومع النجم مساكن النجوم جميعا ، في دنيانا هذه من
الكون ، المجرة ..

(١) انظر التحدير المنوه عنه في امر هذا التعبير في موضعه عنه ذكر
اللمرة وما تتألف منه ، بعد

نعم ان المجرة تدور . انه قرص يدور . ولعله بسبب دورانه قد تفرطح ، كما تفرطحت الارض ، واشد من تفرطحها . ان محوره الذى يدور عليه ، من قطب لقطب ، عشر محاور له ، يدور به خط استوائه



رسم افصاحى يصور الدوران الحازونى للمجرة

ولان المجرة شئ غير متماسك ، كما يتماسك الحديد ، نجد ان نجوما فى اطراف القرص ابطا دورانا من نجوم فى قلب المجرة . ونجوم الاطراف تستغرق فى انجاز دورة واحدة زمنا اطول من زمن تستغرقه نجوم القلب والشمس ، وهى قريبة من طرف القرص ، وهى لا تبعد عن هذا الطرف غير ٢٠ ألف سنة ضوئية ، تستغرق فى انجاز تلك الدورة الواحدة ٢٢٠ مليون عام وقد سبق ان ذكرنا ان الشمس تتحرك ، تحركا محليا ،

بالنسبة لما حولها من نجوم ، تسير فيه بسرعة قدرت بنحو
١٢ ميلا في الثانية . ولكنها ، في دورانها مع المجرة ، تجرى ،
وبالطبع نجرى معها ، بسرعة ١٧٠ ميلا في الثانية
ولقد ذكرنا ان المجرة قرص . وما هي بقرص تماما .
انه قرص دوار ، ذو ذراعين ، يسحبهما معه كما تسحب
المرأة ذيلها اذا دارت . والمجرة ، وهي تدور بذراعيها ،
اشبه بدوامة في ماء

وتسال : وفي أى اتجاه تدور ؟

وهل انا في حاجة الى اجابة . ان على الوحدة الشاملة
للكون ان تجيب . ان المجرة تدور كما دارت الارض
والشمس والنجوم ، من غرب لشرق . على عكس ما تدور
عقارب الساعة ، لو انك نظرتها من فوق . ولكن ما فوق ؟
هو مانعه نحن سكان شمال هذه الارض فوقا



دنيات غير دنيانا

الآن ، وقد وصفنا هذه المجرة ، دنيانا ، سكة التبانة ، نستخير السماء ، هل فيها دنى غير دنيانا
ان سليمان كان اذا ركب ، ركب الريح . ولكن في استجلاء السماء لا ينفع الريح مركبا . انه لابد من ركوب دابة اسرع . وليس اسرع في دواب السماء من الضوء نركبه ، فيسير بنا ١٨٦٠٠٠ ميل . في العام ؟ لا . في الشهر ، في اليوم ؟ لا . انه يسير بنا هذا المقدار الهائل في الثانية الواحدة . ويسير بنا ٦ مليون مليون ميل في العام . فهذه هي السنة الضوئية ، نعود فنؤكد معناها

وتركب الضوء استجلاء للسماء ، وتطلب لهذه المجرة مخرجا تخرج منه . وأنت في كسر من الثانية ، لا تكاد تحصيه لصغره ، تخرج عن جو الارض ، فاذا السماء سواد : الشمس قرص في سواد ، والنجوم نقاط في سواد . والنجوم متجمعة في المجرة اكبر تجمع ، متركزة فيها اكبر تركز . وتطلب منها اكثفها ، حيث النجوم تتراعى عدد الرمل . وتمضي بك الدابة سنة فسنة ، ولا تمر بك بشيء . انه الفراغ . ونعم ، هذا نجم يقترب ، ولكن دونه سنتان أو بضع سنين . وتنظر وراءك الى الارض ، تقتبس منها نظرة ، ولكن هيهات . وتنظر وراءك الى الشمس تطلب منها نظرة ، فترى القرص تصاغر حتى صار نقطة في السماء بين نقاط

وتستحث الدابة فتجري ، ولا يفيد فيها استحثاث . انها بغير أمرك تجرى .

وتمر بنجوم ، كثرة ، عن يمينك ، وتمر بنجوم ، كثرة ،
عن يسارك ، ومن أمامك ومن خلفك . انها تتراءى كثرة ،
ولكن من بعيد . والزحام الذى طلبته بين اجرام السماء
ماكان ، ولن يكون . ان النجوم تنفرج امامك كلما اتيت لها
زحاما او ماحسبت انه الزحام . ان المجرة فراغ ، اكبر
الفراغ . ان النجوم ، على كثرتها فى المجرة ، لاتكاد تملأ
منها شيئا . ارأيت لو انك جئت بعشرة من الرجال ،
ونشرتهم على سطح هذه الارض ، وقلت اسكنوها آمنين ،
او غير آمنين ، اذن لفعلت فعل صاحب السماء بالسماء
والنجوم . فالسماء هكذا ، قلة سكان واتساع مكان
وتسير بدايتك قدما مائة عام فمئة فمئة ، فلا يختلف
المنظر ، الا تخلصلا يظهر فى ازدحام النجوم ، تراه بالعين
وهى قريبة ، والا تركزا يظهر فى ازدحامها ، تراه العين
وهى بعيدة

وتسير بدايتك الفا من الاعوام فالفا
واخيرا ياخذ الزحام يخف . واذا هو اكشف فى عمومه
من ناحية دون ناحية . ويقع فى روعك انك قد اقتربت من
حافة المجرة . انه باب من ابوابها عتيد وشيك
وتخرج عن المجرة ولا تحس لها بابا . كل الضياء وراءك .
وكل الظلام امامك
ان المجرة كالجزيرة ، كنت فى اوسطها ، والان بلغت
الساحل

والجزيرة فى محيط ، مأؤه من مداد اسود
وتسرح ببصرك فى هذا المحيط ، وهو من ظلام ، لعل
فيه جزيرة غير هذه . مجرة ، تاذن لك ان تتبينها فتقول
مجرتان . او لعل فيه اكثر من جزيرة ، اكثر من مجرة ،
تاذن لك بان تجمعها فتقول مجرات . او تاذن لك بان تجمع
الدنيا فتقول دنى او دنييات . ويقع بصرك ، فى ناحية من
السماء ، على شئ جديد . انها سحابة من ضياء . وترفع

اليها منظارك فتجد ان الجديد ليس بجديد . انها سحابة كنت رايتها في مرصد من مراصد الارض ، وانت على ظهر الارض ، في بطن المجرة ، وحسبتها بعض سحبها والنجوم . وماهى من المجرة ، ديانا هذه ، سكة التبانة ، فى شىء . وتزيد لها فحصا ، فاذا بها جزيرة فى المحيط الاسود كالجزيرة التى خلفت . انها مجرة ... مجرة ثانية وتسرح ببصرك فى هذا المحيط ، هذه الناحية وتلك ، فتجد مجرة ومجرة ومجرة

ذنيات أخريات ، كشفها اهل الارض حديثا كشفتمها مراصد الارض لما عظمت مناظيرها ، واتسع علمها ، واتسع حسابها وتنتهى الرحلة ، وتود ان تعود ، فلا تستطيع عودة . ان الدابة التى ركبتمها لاتستطيع عودة . وتبحث عن دابة أخرى ، شعاع من الضوء آخر لنجم آخر ، سبيله الارض وتعود الى الارض فى حفظ الله ورعايته

أقرب المجرات إلينا

نعم انها مجرات ، بعدت عن مجرة نحن فيها ، بعدا عظيما ، وتعددت

اما عن بعدها ، فأقرب مجرة إلينا ، مجرة فى كوكبة الاندروميديا (هى كوكبة تعرف بكوكبة المرأة المتسلسلة ، فهكذا تصورها بعض الناظرين فى السماء من القدماء) . وتراها العين العارية ، ترى هذا المجرة ، سحابة بين نجوم هذه الكوكبة ، طولها كنحو قطر القمر البدر ، وعرضها نصف قطره

وتسمى بالسديم ، سديم الاندروميديا ، سديم المرأة المتسلسلة

وما هى بسديم . ان السدم من غازات وغبار ، كالتى وصفنا فى المجرة . ومنها المظلم الذى يحجب عن أبصارنا

ما وراءه في مجرتنا من نجوم . ومنها المضيء ، ولكن ضيائه من غيره

أما هذا السديم فنوره نور نجوم . وعن هذا كشفت المرصد . وبعد عنا بعدا هائلا فشابه في أعيننا السدم القريبة ، نسبيا ، منا

أنها مجرة كمجرتنا ، ودنيا كدنيانا ، سكة التبانة

قرص من نجوم عدد الرمال

وهو في اتساعه قارب اتساع مجرتنا

وهو حلزوني الشكل . وله ذراعان ، فهو كالدوامة . ودلت الصور الفوتوغرافية على وجود أنجم بذاتها فيه ، ووجود سحب من نجوم . ووجود سداثم ، نيرة وغير نيرة . ومن نجومه النابضة ، تلك التي تسطع بالضيء ثم تخفت . ومن نجومه المنفجرة . كل هذآره العلماء ونظروه وحسبوه أنها مجرة كمجرتنا ، تدور كمثل دورتها (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٦)

وتبعد عنا ٧٥.٠٠٠ سنة ضوئية . أى لو اتخذنا الضوء إليها مركبا ، لبلغناها في هذا القدر من السنين ومن المجرات مابعده الملايين من السنين الضوئية ومئات الملايين

وعجزت طرائق يتبعها العلماء في ايجاد ابعاد السماء عن تقدير بعد هذه الاجرام المترامية ، هذه المجرات . ولكن يشاء الحظ الطيب أن يجد العلماء في هذه المجرات نجوما تنبض ، كنجوم مجرتهم . ووجدوا فيها حتى النجوم التي تنفجر . ودرسوها وصوروها ، وأعلن عن انفجارها ضياء على هذا البعد عارم

ومن النجوم النابضة استدلوا على بعدها . انها تلمع وتخفت ، ثم تلمع وتخفت ، على فترات من الزمن لا يختلف طولها ، فكانما هي الساعة تدق . ووجدوا علاقة بين طول هذه الفترات للنجم النابض ودرجة التمعاه . الدرجة

الحقيقية لا الظاهرة . فقدروها . وقدرُوا الالتماع الظاهر
للنجم . ومن ظاهر الالتماع وحقيقه قدرُوا بعد النجم ،
فبعد مجرته

المجرات ، الدنبيات ، ملايين

ثم عدد هذه المجرات ، هذه الدنبيات ، التى تشبه
مجرتنا ... تشبه دنيانا
مائة ؟ الف ؟ الفان ؟

لا . انها مائة مليون من المجرات . مائة مليون جزيرة
فى فضاء هذا الكون الواسع . وقد تزيد . ان المنظار ،
الذى قطر مرآته مائة بوصة ، منظار مرصد جبل ولسن ،
بغرب الولايات المتحدة ، هو الذى كشف عن هذا . ولكنه
منظار لا يبلغ كشفه من السماء الا مدى طوله ٥٠٠ مليون
سنة ضوئية . فكم عدد المجرات ، الدنبيات ، وراء هذا
المدى ؟!

وتشابهت المجرات فى أشكالها عامة (انظر اللوحة
الفوتوغرافية رقم ١٧ ورقم ١٨) ، وفيما تضمنته من
أجرام

وأطياف نجومها دلت على ان تركيبها من عناصر هى
بعض عناصر الأرض ، فهى كسائر ما عرفنا من نجوم

البنات الثلاث التي منها بنى الكون بانيه

تحدثنا عن الارض ، وقلنا ان عناصرها قاربت التسعين ومعنى هذا ان كل شيء فى الارض ، فى باطنها والظاهر ، وما تحرك عليها وما جمد ، ومادبت فيه الحياة ومالم تدب ، كل شيء فيها يتألف من مركبات ، تتألف من عناصر قاربت التسعين

واختلفوا فى العدد الذى وجد فعلا فى الارض ، هل هو ثمانية وثمانون عنصرا ، أم تسعة وثمانون . ان اخف العناصر الادروجين ، يتبعه الهليوم ، وهما غازان . يتبعهما اللثيوم ، فالبريليوم ، فالبورون ، وهى معادن صلبة . ثم الكربون ، والنيتروجين أو الأزوت ، والاكسجين ، وهلم جرا . واثقل العناصر التى وجدت طبعا فى الارض اليورانيوم . واذا نحن اتخذنا ذرة الادروجين وحدة للثقل (للكتلة) لكانت ذرة اليورانيوم أثقل منها ٢٣٨ مرة . والكيمائيون يقولون عندئذ ان الوزن الذرى للادروجين ١ ، ولليورانيوم ٢٣٨

ووضعوا العناصر ، وفقا لخواصها ، وهى تتدرج فى كل ثمانية عناصر ، ثم تعود من جديد ، لتتدرج فى ثمانية من العناصر جديدة . على مثل ما تتدرج نغمات الموسيقى الثمان فى مفاتيح البيان ، ثم تعود لتتدرج فى ثمانية أخرى من جديد ، على مستوى أعلى . ويطرد النسق . ان النسق

الموسيقى دخل الى العناصر بنيتها . صدق اذن افلاطون ،
لما رأى جمال الكون ، فى الحساب ، فى الرياضة والموسيقى .
فقدس الاعداد ، وقدس الانغام

وصار للعناصر ، وفقا لذلك ، جدول ذو خانات
ووجب أن يكون فيه للعنصر الواحد وفقا لخواصه ، خانة
بذاتها

نبوءة من نبوءات العلم رائعة

وامتلأت خانات فى القرن الماضى بالذى كان معروفاً عند
ذلك من عناصر ، وفرغت خانات . وجد العلماء يبحثون فى
الارض عن تلك العناصر الغائبة ، التى بقيت خاناتها فى
جدول العناصر فارغة . ويمضى الزمن ويزيد الجدول امتلاء .
يملؤه ما يكتشف من عناصر جديدة ، لها من الخواص
بالضبط تلك الخواص التى تتطلبها هذه الخانة أو هذه .
نبوءة عجيبة من نبوءات العلم كان هذا الجدول وكانت
خاناته . وتحققت النبوءة بأروع ما تحققت به النبوءات

انهم ملأوا مما وجدوا فى الطبيعة من عناصر الارض ٨٨
خانة ، وملأوها بـ ٨٨ عنصرا . وراحوا يطلبون الاربعة الباقية .
وكان للدروجين ، أخف العناصر الخانة الاولى . واليورانيوم ،
أثقل العناصر ، كان له الخانة الثانية والتسعون . هى اذا
٩٢ عنصرا لابد منها لتمتلئ الخانات جميعا . جرى العلماء
يطلبون الاربعة الباقية فى الارض ، وجرت الريبة فيما
وجدوا فى الارض . وحسم الامر أن العلماء استحدثوا فى
معاملهم ما طلبوه فى الارض فلم يجدوه . خلقوا هذه العناصر
الاربعة فى معاملهم تخليقا . وزادوا . فتحو خانة جديدة ،
هى الخانة الثالثة والتسعون ، وملأوها . فكان مالؤها
العنصر الجديد الذى لم تره الدنيا قط قبل ذلك ، حيها

والجماد . فذلك البلوتنيوم (١) . وفتحوا وراء ذلك خانة
فخانة (٢)

الانسان يهلم العناصر وبينها

ان بناء الذرة قد عرفوه . عرفوا أحجارا منها كان بناؤها .
وعرفوا هذه الاحجار كيف ترتبت ، وكيف تصفقت ،
وكيف ارتبطت . واذا عرفوا كل ذلك ، هان عليهم البناء .
واذا عرفوا ذلك هان عليهم الهدم (٣) . وبنوا ، فزادوا علم
ما بنت الطبيعة . وهدموا ، وأفرطوا ، وخرج لهم من
أفراطهم مارد ، يكاد يذهب بهم ، ويعلمهم ، وبالحياة جميعا .
واذا عرفوا البناء ، وعرفوا الهدم ، عرفوا التحويل والتقصير
والتطويل والترميم . فالقصر ذو الغرفات العشرين يزيدون
غرفاته فيجعلونها ثلاثين . وذو الثلاثين يختزلون غرفاته
الى عشرين . فالرديوم يستحيل الى هليوم والى رصاص .
واليورانيوم يستحيل ، فيما يستحيل اليه ، الى رادون
والى بزموت . وأحاثوا النتروجين الى اكسجين ، وأحالوه
الى كربون . والنحاس الى زنك ، ثم الى نيكل . وأحالوا
الصدىوم الى مغنسيوم . من صغير العناصر الى كبيرها .
ومن كبير العناصر الى صغيرها
عرفوا هذا كما قدمنا ، لانهم عرفوا ، فيما عرفوا ،
بناء الذرة . ثم الى بناء الذرة ، نستجليه

اللبات الثلاث

وسأتبع في تعريفك بها سبيلا غير مألوف . سأقدمها
اليك أولا ، واحدة بعد واحدة ، كما أقدم لك الطوب

-
- (١) استخدم ، كاليورانيوم ، أومعه ، في القنبلة الذرية
(٢) غير عنصر رقم ٩٥ ورقم ٩٦ ، أعلن العلماء حديثا عن استحداث
عنصر رقم ٩٧ و ٩٨ ، وهى عناصر لم يعرفها الخلق والخلائق قبل ذلك
(٣) القنبلة الذرية

والحجر والجير ، قبل بناء البيت ، ثم أصف لك شكل البناء

انها الالكترون

وانها البروتون

وانها النيوترون

وقبل ان ابدأ بالتقديم فالتعريف اذكرك بحجم هذه الذرات التى نتحدث عنها ، او بأقطارها . ان المسافات فى هذه العوالم الدقيقة ، الخافية اكبر الخفاء ، لاتقاس بالمليمتر ، ولا بجزء من الالف من المللى . وانما تقاس بجزء من مليون من المليمتر مقسوما على عشرة . انها تقاس بجزء من عشرة ملايين جزء من المليمتر . وتسمى وحدة القياس هذه باسم مبتدعها العالم السويدي انجستروم . وقد سبق ذكر هذا وذرة الادروجين ، وهى اصغر الذرات وأخف الذرات ، قطرها ٠.٦ رانجستروم . وذرة الالمنيوم قطرها ٢٨٦ من الانجستروم . والرصاص ٣٤٨ من الانجستروم

وقبل ان ابدأ بالتقديم فالتعريف اذكرك بالاوزان ، بالاثقال ، بكل هذه الذرات . ووحدة الوزن هنا غاية فى الصغر كذلك . انها ليست الجرام ، ولا جزء من مليون من الجرام . ولكنها جزء من مليون مليون مليون مليون جزء من الجرام . وذرة الادروجين ، أخف الذرات ، وزنها ١٦٧ من هذه الوحدة . وذرة اليورانيوم ، وهى أثقل ذرة توجد فى الطبيعة ، وزنها ٣٩٥ من هذه الوحدة . ولزيادة الايضاح اقول ان لدى العلماء موازين خاصة تستطيع ان تزن جزءا من عشرة ملايين جزء من الجرام ، من اليورانيوم مثلا . وهذه هبة لا تراها العين العارية . ومع هذا فهى تحتوى على أكثر من ١٠ مليون مليون ذرة من ذرات اليورانيوم

هل صدقت ؟ . اذا لم تكن ، فاذكر ماقلناه فى أول الكتاب فى « الراى العلمى » و « الراى الباده المشترك بين الناس »

ثم الى اللبنات الثلاث التى بنيت منها الذرات

اولها الالكترون . وهو وحدة الكهرباء . فالشحنة الكهربائية تتألف من الالكترونات . والتيار الكهربائي يتألف من أعداد هائلة من الالكترونات تجري في الاسلاك . وأنت مع الالكترونات كل مساء ، فهي التي تكون في فتائل المصابيح ، مصابيح الكهرباء ، فترقص . . . تتذبذب ، فتعطى لك النور . وتستند في بها فتعطى لك النار . ومن أجل أن الالكترون وحدة الكهرباء سماه المجمع اللغوي المصري كهريبا ، ولكنه اسم نام فلم يقدر له انطلاق

والالكترون شيء صغير جدا . ان قطر الذرات يتراوح في المتوسط حول طول الانجستروم الواحد . وقطر الالكترون يبلغ نحواً من جزء من ١٠٠٠٠ جزء من قطر الذرة والالكترون كتلته (ثقله ان شئت) تبلغ نحو جزء من ١٨٣٨ جزءاً من كتلة الادروجين ، اخف الذرات

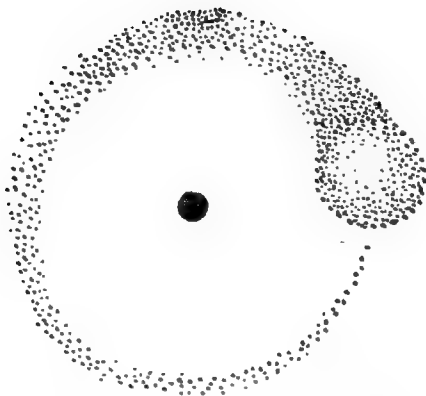
والالكترونات أغلفة الذرات تلف من حولها . وقد يكون في غلاف الذرة الكترون واحد ، أو الكترونان ، أو عشرة أو عشرات . انها جسيمات تدور حول الذرة في مدارات ، بعضها الضيق ، وبعضها الواسع . كما تدور الكواكب السيارة حول الشمس (١)

ولكن حول أي شيء تدور ؟

وهنا ننتقل الى الحديث عن البنية الثانية : عن **البروتون** ان الالكترونات تدور حول نواة . هي شمس هذه الكواكب

وأبسط الذرات ذرة الادروجين . ولها غلاف واحد ، مدار في ظاهر الذرة واحد ، يدور فيه الكترون واحد . وعلى أي شيء يدور ؟ أو بتعبير آخر ماذا في لب هذه الذرة ؟ أو بتعبير آخر ما نواتها ؟ ان نواتها بروتون واحد

(١) يغفل المؤلف هنا نتائج علم حركيات (ميكانيكيات) الموجات عمداً ، ويجري على المؤلف في التعبير استجلاء للصور



ذرة الادروجين : الكترون يدور حول بروتون

انها اللبنة التى تتألف من مثلها نواة الذرات فيما تتألف وشحنة هذه النواة ، هذا البروتون ، شحنة كهربائية موجبة . وهى بقدر شحنة الالكترون الواحد الذى بذرة الادروجين ، وهى سالبة . من أجل هذا تعادلت الذرة . وانت تمس ذرات الادروجين فلا تحس كهرباء، بسبب هذا التعادل . والبروتو لفظ اغريقى معناه الشيء الاولى ، وما اصدقه اسما

وكتلة البروتون ، ان شئت نقله ، وهو نواة الادروجين ، تساوى ١٨٣٧ جزءا من ١٨٣٨ جزءا من كتلة ذرة الادروجين . الواحد الذى بها . وبما ان كتلة الالكترون تساوى جزءا من ١٨٣٨ جزءا من كتلة ذرة الادروجين ، فكتلة البروتون تساوى ١٨٣٧ جزءا من ١٨٣٨ جزءا من كتلة ذرة الادروجين . اى هى تكاد تكون كتلة ذرة الادروجين نفسها . ان كتلة الالكترون لا تكاد تساوى شيئا

وننتقل من أخف العناصر ، الادروجين ، الى عناصر أثقل وذراتها تحتوى على نواة تدور حولها الكترونات .
 فالهليوم له نواة ، بها بروتونان ، يدور حولها الكترونان .
 فالذرة متعادلة ، من حيث الكهرباء . والليثيوم له نواة ، بها ٣ بروتونات ، يدور حولها ٣ الكترونات . فالذرة متعادلة ، وهكذا تتدرج . تزيد النواة بروتونات ، لتزيد المدارات الكترونات . فالأكسجين بنواته ٨ بروتونات ، حولها ٨ الكترونات . واليونيوم ، أثقل العناصر فى الطبيعة ، بنواته ٩٢ بروتونا ، وبمداراته ٩٢ الكترونا . وتسمى هذه الأرقام بالاعداد الذرية للعناصر . أعداد ما بها من بروتونات ، وما بها من الكترونات ، أعداد ما بها من شحنات موجبة ، تعادلها شحنات من الكهرباء سالبة

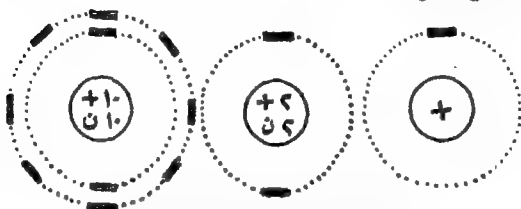
وكلنا نعلم كتل هذه الذرات . وكتل هذه الذرات تزيد على كتل مجموع ما بها من بروتونات والكترونات . انها ضعيفا واكثر من ضعفها . لابد اذن من أجسام أخرى فى الذرة . اجسام لا تخل بتعادلها الكهربائى

وتجرى السنون فتكتشف اللبنة الثالثة : انها النيوترون وهي متعادلة ، فلا هى بموجبة الشحنة الكهربائية ، ولا هى بسالبة . واشتقوا اسمها neutron من لفظ neuter وهو الشئ الذى لا الى هذا ، ولا الى هذا . انه الشئ المتعادل ، الشئ المحايد

وقدروا كتلة النيوترون ، فاذا هى ككتلة البروتون ، الا شيئا نافها . والنيوترون أثقل

والنيوترونات تقع من الذرة فى النواة
 فذرة الادروجين بنواتها بروتون واحد كما قدمنا .
 وليس معها نيوترون . ويدور حول النواة الكترون فتتعادل الذرة

ذرة الهليوم بنواتها من البروتونات ٢ كما قدمنا، ولكن بها من النيوترونات ٢ . ويدور حول النواة الكترونان فتتعادل الذرة



ذرة الادروجين وبنواتها بروتون واحد
ذرة الهليوم وبنواتها من البروتونات ٢ ومن النيوترونات ٢
ذرة النيون وبنواتها من البروتونات ١٠ ومن النيوترونات ١٠
ومدارات هذه الذرات بها من الكترونات بقدر ما فيها من بروتونات

ذرة الليثيوم بنواتها من البروتونات ٣ ، ومن النيوترونات ٤ . ويدور حول النواة الكترونات ٣ فتتعادل الذرة ونواة الشمس ، كسائر الفواكه ، تحتل من الثمرة مكانا ذا بال . فهي قد تحتل من الثمرة نصفها وثلثها وربعها . ولكن نواة الذرة ، على الرغم من ان كتلة الذرة كلها تتركز تقريبا فيها - الالكترونات لاتكاد تزن شيئا - فهي لاتكاد تشغل من حجم الذرة حجما

ان قطر الذرة اكبر ٢٠٠٠٠ مرة من قطر النواة الذرات اذن أشياء فارغة أكثر الفراغ (قارن هذا بفراغ السماء على كثرة ما بها من نجوم) ان المادة في صميمها لاتكاد تحتل من هذا الوجود شيئا

وتثقل ذرة العنصر فيضيق المدار الواحد منها عن ان يستوعب كل الكتروناتها ، فيتخذ الفائض منها مدارا ثانيا . ويضيق هذا ، فتتخذ الالكترونات الفائضة مدارا ثالثا . وهلم جرا

المركبات

وتتلاقى الذرات ، مختلفات وغير مختلفات ، فتتشابك بالاذرع كما تتشابك الصببية . وما أذرعها الا الالكترونات التى فى المدارات الخارجة منها . ونسمى هذا اتحادا ... اتحادا كيمائيا . وتتحد الذرات مثنى وثلاث ورباع، وفوق ذلك ، فتنجح المركبات . وأول ماينتج منها ، وأصغر ماينتج منها ، يسمى بالجزئيات

فالسكر ، وأرجو أن لاتذهب حلاوته عن لسانك أبدا ، جزيئه يتألف من ١٢ ذرة من السكربون ، ٢٢ ذرة من الادروجين ، ١١ ذرة من الاكسجين ، ترابطت واتحدت بواسطة الالكترونات التى بالمدارات الخارجة من ذراتها . وبهذا الاتحاد تكون هذا المركب : السكر وهكذا سائر المركبات

والخشب تحرقه ، فتخرج منه حرارة ويخرج نور . انها الذرات تتفكك روابطها فتقذف اذ تنفك بالطاقة من نار ونور . انها الطاقة التى جاءت أول الامر من الشمس ، والنبات حى . وتنفك الذرات لترتبط من جديد ، بواسطة الكترونات الذرات . وينشأ الماء ، وبجزيئه ذرتان مسن ادروجين مرتبطتين بذرة اكسجين . وينشأ اكسيد الكربون بجزيئه ذرة كربون واحدة مرتبطة بذرتين من الاكسجين تبدلت الاوضاع وبقيت الذرات سليمة . والنوايات فى هذه الذرات لم يمسه سوء . بل انه جرى لذراتها ماجرى، وهى فى اوسطها لاتكاد تدرى ما صنعوا بها

واعطى الانسان القدرة على تحليل المركبات، وعلى تركيبها: حل الكترونات ، وربط الكترونات . واعطيت الطبيعة . والحياة كلها ، فى نبات او حيوان تجرى بحل الكترونات وربط الكترونات . ويخرج من ذلك طاقات، كالتى يستدفع بها جسم الانسان ، قليلة معقولة

كل شيء يجرى كما شاء الله الا أن تمس قلب الذرة :
نواتها . انه اذا القمقم الذى تفتحه فيخرج منه المارد
وقد خرج . خرج فى القنبلة الذرية . مس العلماء قلب
الذرة ، ذرة اليورانيوم ، مسوا بروتونات ونيوتروناتها ،
فانقسمت . انقسمت النواة . والبروتونات والنيوترونات
تنقسم وتنقسم فتخرج منها الطاقة مليون مرة قدر ما يخرج
عند انفصام الالكترونات وانقسامها

وكيف قسموا ذرة اليورانيوم ؟ قسموها بأسمهم أصابوا
بها قلبها . وما هذه الاسهم الا نيوترونات ، وصلت الى
القلب ، الى النواة ، فبدلت بأمنها وسلامها خوفا وهلعا
ولكن هذا موضوع آخر يخرج بنا عما نحن فيه

لو انفرط هذا الكون

ثم نعود الى الكون
ان هذه عناصر الارض ، وهذه مركباتها . وهى كل
شيء فيها
وقد بناها بانيتها من لبنات ثلاث : الكترونات ، فبروتونات
فنيوترونات
وتحدثنا عن الكواكب السيارة فقلنا ان عناصرها من
عناصر الارض
وتحدثنا عن النجوم فقلنا ان عناصرها من عناصر الارض ،
تستوى فى ذلك نجوم فى مجرتنا هذه، دنيانا، سكة التبانة،
ونجوم فى مجرات تركب اليها الضوء فلانبلغها الا بعد مئات
الملايين من السنين

الكون أجمع اذن يتألف من عناصر هى بعض هذه التسعين
الكون أجمع اذن يتألف من تلك اللبنات الثلاث
فلو أننا امرنا الارض ان ينفرط عقدها : امرنا أجسام
الانسان أن تنفرط ، وأجسام الحيوان ، وأجسام النبات ،

وأجسام الصخر بهذه الارض ، والصخور بهذه الكواكب ،
وأمرنا كل غاز في الشمس أن ينفرط ، وأن تنفرط غازات
النجوم جميعا ، ما قرب منها وما بعد ، واختصارا ، ان
ينفرط كل شيء في الوجود ، لنتج عن انفراطه كومات هائلة
ثلاث من :

الكترونات - وبروتونات - ونيوترونات

فهل في معاني الوحدة أبلغ من هذا المعنى ؟

وتقول ثلاث لبنات ، وهل هي حقا ثلاث ؟

وفي الوقت الذي ترد فيه المادة الى ثلاث لبنات ، يرد
العلماء « القوى » الى أصل واحد : الضوء ، الحرارة ،
الاشعة السينية ، الاشعة اللاسلكية ، الاشعة الجيمية ،
وكل اشعاع في الدنيا ، كلها صور متعددة لقوة واحدة ،
تلك القوة المغناطيسية الكهربائية ، انها جميعا تسير بسرعة
واحدة ، وما اختلافها الا اختلاف موجة

المادة ثلاث لبنات . والقوى موجات متآصلات

ويأتى أينشتين، وفي نظريته النسبية الخاصة ، يكافئ بين
المادة والقوى ، ويقول ان المادة والقوى شيء سواء . وتخرج
التجارب تصدق دعواه . وخرجت تجربة أخيرة، صدقت
دعواه بأعلى صوت سمعته الدنيا : ذلك انفلاق الذرة في
القنبلة اليورانيومية

المادة والقوى اذن شيء سواء

فماذا بقي من أشياء هذا الكون ؟

بقيت الجاذبية ، ذلك الرباط الذي يربط الكون أجمع
وبقي المكان space . وبقي الزمان

ويحاول اينشتين أن يوحد بينها ، أن يربط بينها
وهو في نظريته ، نظرية النسبية العامة ، يربط بين الزمان
والمكان ، فيجعل منهما شيئا متوصلا غير متفاصل

وفي نظريته الجديدة ، نظرية الحقل الواحد Unified Field Theory يهدف اينشتين الى أن يثبت أن القوى المغناطيسية الكهربائية ، تلك التي تتمثل في الضوء والحرارة وصور الاشعاع عامة ، هي وقوى الجاذبية شيء سواء وأقول السواء وما أعنى به السوية . ولكن أعنى أنهما في الاصول ، في اعماق الحقيقة الطبيعية ، متواصلان

قال اينشتين : « ان روح العالم النظري لا تحتل أن يكون في الوجود الواحد شكلان للقوى لابلتيان ، شكل للجاذبية القياسية ، وشكل للمغناطيسية الكهربائية »

وهكذا ، يتحلل المركب ، ويتبسط العقد ، وتتشاكل الحقائق التي تستر وراء الظواهر المختلفة وتتشابه ، وتتجمع كلها لتصب في مجرى واحد ، تلك الوحدة العظمى التي تجري في الكون اجمع

ولكن ، هل قضى الانسان من ذلك وطرا ؟

ان الانسان مازال يتساءل : وما وراء كل هذا ؟

ان الانسان ان كان وجد جوابا لبعض « كيف » تساءل عنه ، فهو مازال يتساءل « لماذا » ؟ وهو يسأل في شيء من الهلع الفكرى ، والتقديس الدينى

قال اينشتين : « ان أعظم جائشة من جائشات النفس واجملها ، تلك التي تستشعرها النفس عند الوقوف في روعة أمام هذا الخفاء الكونى والاضلام . ان الذى لا تجيش نفسه لهذا ولا تتحرك عاطفته ، حى كميته . انه خفاء لا نستطيع أن نشق حجب ، واضلام لا نستطيع أن نطلع فجره ، ومع هذا نحن ندرك أن وراءه شيئا هو الحكمة ، احكم ما تكون ، ونحس أن وراءه شيئا هو الجمال ، اجمل مايكون . وهى حكمة ، وهو جمال ، لا نستطيع أن تدركهما عقولنا القاصرة الا في صور لهما بدائية أولية . وهذا الإدراك

للحكمة ، وهذا الاحساس بالجمال ، فى روعة ، هو جوهر
التعبد عند الخلائق »

ويقول أينشتين ، وهو أعلم علماء الارض فى الكون
وظواهره ، وأحقهم بالكفر ان كان علم يدعو الى كفر ،
وأولاهم باتباع ما اعتاد بعض علماء الغرب ومقلدوهم من
أهل الشرق ، من اغفالهم ذكر الله ، يقول أينشتين : « ان
الشعور الدينى الذى يستشعره الباحث فى الكون ، هو
أقوى حافز على البحث العلمى ، وأنبى حافز »

وهو يقول : « ان دينى هو اعجابى ، فى تواضع ، بتلك
الروح السامية التى لاحد لها ، تلك التى تتراءى فى التفاصيل
الصغيرة القليلة التى تستطيع ادراكها عقولنا الضعيفة
العاجز ، وهو ايمانى العاطفى العميق بوجود قدرة عاقلة
مهيمنة تتراءى حيثما نظرنا فى هذا الكون المعجز للافهام .
ان هذا الايمان يؤلف عندى معنى الله » !!



ملزمة الصور

يرى القارئ بعد الصفحات
التالية ملزمة الصور التي أشار
إليها المؤلف في مواضعها بهذا
الكتاب

فهرس

صفحة

مقدمة ٧

الباب الاول :

ماهدف الحياة ولماذا نحن هنا ؟

الباب الثانى :

عبادة الله بغير علم كعبادة الأصنام ٢٣

الباب الثالث :

ما السماء ؟ ٣٩

الباب الرابع :

الارض كرة تدور ٣٩

الباب الخامس :

الشمس وأسطرها : الكواكب السيارة ٥٥

الباب السادس :

قوانين الحركة وقانون الجاذبية : ٦٥

صفحة

الباب السابع :

الارض كرة تدور على نفسها ، تفرطح قطباها .

ما أسباب هذا ، وما نتائجه ؟ ٨٩

الباب الثامن :

الارض ... ساعة الكون العظمى ١٠٧

الباب التاسع :

جوف الارض من نار ، بلا نور ١٢٣

الباب العاشر :

جو الارض بحر من هواء نعيش في أعماقه ١٣٥

الباب الحادى عشر :

الكواكب السيارة ١٥٥

الباب الثانى عشر :

الشمس ... التى عبدها الناس ١٨٧

الباب الثالث عشر :

المذنبات ... والشهب ٢٠٥

الباب الرابع عشر :

نجوم السماء ٢١٧

الباب الخامس عشر :

دنيانا سكة التبانة ٢٤١

الكتاب القادم

ألف ليلة وليلة

« الجزء السادس والآخر »

طبعة خاصة مهذبة
مزدانة بالرسوم

يصدر في ٥ يونية

كتاب الهلال

سلسلة كتب شهرية بثمن زهيد

هي خطوة ثقافية كبيرة قامت بها دار الهلال لتيسر القراءة المفيدة للجميع . . ففي الخامس من كل شهر يصدر كتاب قيم لاجد كبار الكتاب في الشرق والغرب ، في أخراج انيق وطباعة متقنة ، ثمن الكتاب الواحد ٨٠ مليما - ما عدا كتاب زينب ١٠٠ مليم - بخلاف مصاريف البريد المسجل ، وقد صدر من هذه السلسلة حتى الآن الكتب الآتية :

عابرية محمد	فاندى : القديس الثائر
تأليف عباس محمود العقاد	تأليف لويس فيشر
ماجلان قاهر البحار	زعيم الثورة سعد زغلول
تأليف ستيفان زفايج	تأليف عباس محمود العقاد
هرون الرشيد	الزعيم احمد عرابي
تأليف المرحوم الدكتور احمد امين	تأليف عبد الرحمن الرافعي
ابو الشهداء	بطلة كربلاء (نلقدت نسخته)
تأليف عباس محمود العقاد	تأليف الدكتورة بنت الشاطيء
جنكيز خان سفاح الشعوب	اشعب امير الطفيليين
تأليف ف . يان	تأليف توفيق الحكيم
قلب النسر	نفرتي ربة الجمال والتاج
تأليف اوكتاف اوبرى	تأليف صوفى عبد الله
السيد عمر مكرم	حديث رمضاني
تأليف محمد فريد ابو حديد	تأليف الامام محمد مصطفى المراغي

- عبقرية خالد
تأليف عباس محمود العقاد
- الذئب الاغبر مصطفى كمال
تأليف الكاتبين ه.س. ارمسترونج
- كليوباترة في خان الخليلى
تأليف محمود تيمور
- الاسلام دين الغفرة
تأليف الشيخ عبد العزيز جاويز
- لا تخف
تأليف ادوارد سبنسر كولز
- مصطفى كامل باحث النهضة الوطنية
تأليف عبد الرحمن الراعى
- الفائد الاعظم محمد على جناح
تأليف عباس محمود العقاد
- زينب
تأليف الدكتور محمد حسين هيكل
- مذكرات عرابى (جزء اول)
تأليف الزعيم احمد عرابى
- مذكرات عرابى (جزء ثان)
تأليف الزعيم احمد عرابى
- عبقرية عمر
تأليف عباس محمود العقاد
- آمنة بنت وهب
تأليف الدكتور بنت الشاطىء
- فاطمة الزهراء والفاطميون
تأليف عباس محمود العقاد
- عصا الحكيم في الدنيا والاخرة
تأليف توفيق الحكيم
- أبو نواس
تأليف عبد الرحمن صدقى
- في الطريق
تأليف ابراهيم عبد القادر المازنى
- ذو التورين عثمان بن عفان
تأليف عباس محمود العقاد
- محمد الثالث الاعظم
تأليف فتحى رضوان
- مدونة المففلين
تأليف توفيق الحكيم
- لا تقتل نفسك
تأليف بيترشتاينكرون
- عصاميون من الشرق والغرب
لنخبة من كبار الكتاب
- البؤساء
تأليف فيكتور هيجو
- الارواح المتمردة - الاجنحة المتكسرة
- الموسيقى
تأليف جبران خليل جبران
- علمتني الحياة
لنخبة من علماء الشرق والغرب
- عشى مائة عام
تأليف جايلورد هاوزر
- الحرية الحمراء
تأليف حبيب جامالى
- اهل الكهف
تأليف توفيق الحكيم

يوميات نائب في الأرياف
تأليف توفيق الحكيم

ألف ليلة وليلة
(الجزء الأول)

عقربة الصديق
تأليف عباس محمود العقاد

ألف ليلة وليلة
(الجزء الثانى)

مدرسة الشيطان
تأليف توفيق الحكيم

ألف ليلة وليلة
(الجزء الثالث)

معاوية بن أبى سفيان
تأليف عباس محمود العقاد

ألف ليلة وليلة
(الجزء الرابع)

اعرف نفسك
تأليف ادوارد سبنسر كولز

ألف ليلة وليلة
(الجزء الخامس)

الله

تأليف عباس محمود العقاد

عشى شبابا طول حياتك

تأليف فيكتور بوجومولتز

علم الفراسة الحديث

تأليف جرجى زيدان

نساء النبى

تأليف الدكتورة بنت الشاطىء

ناترون

تأليف محمود تيمور

زهرة العمر

تأليف توفيق الحكيم

هذا ملهى

بأقلام نخبة من الشرق والغرب

غادة النيل

تأليف اميل لودفيج

طريق السعادة

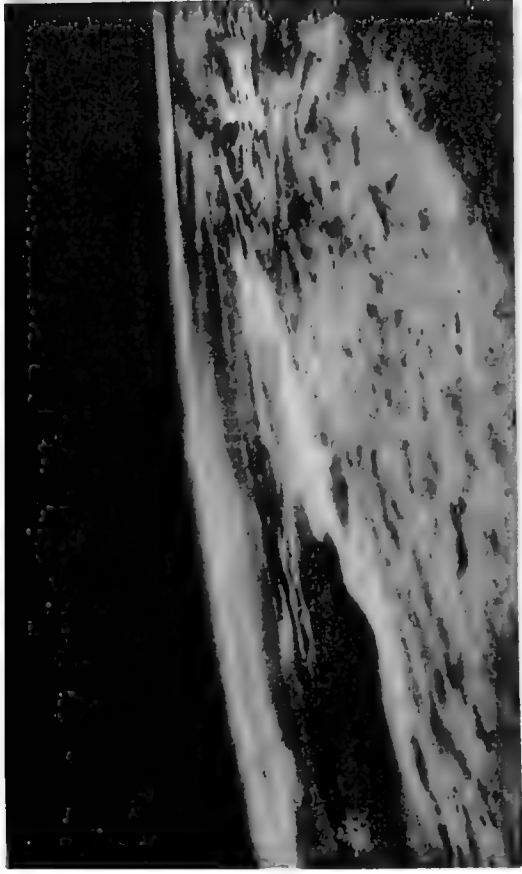
تأليف فيكتور بوشيه

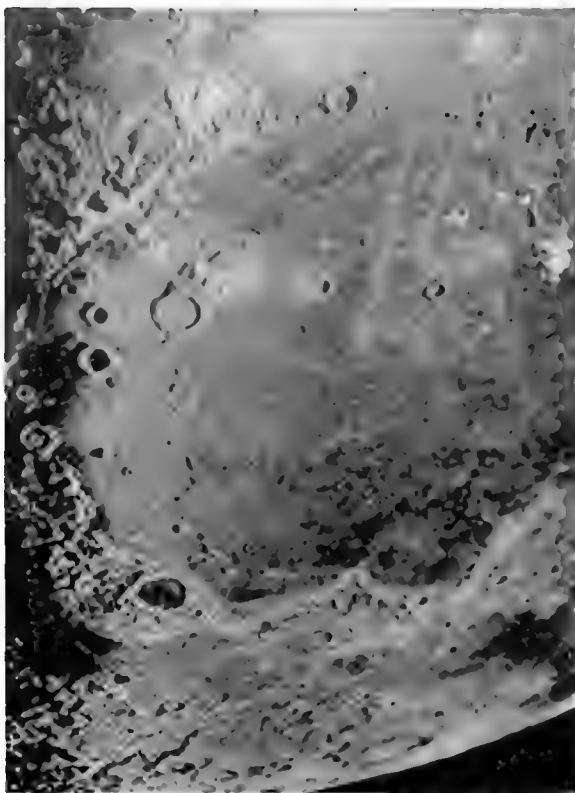
مطلع النور

تأليف عباس محمود العقاد

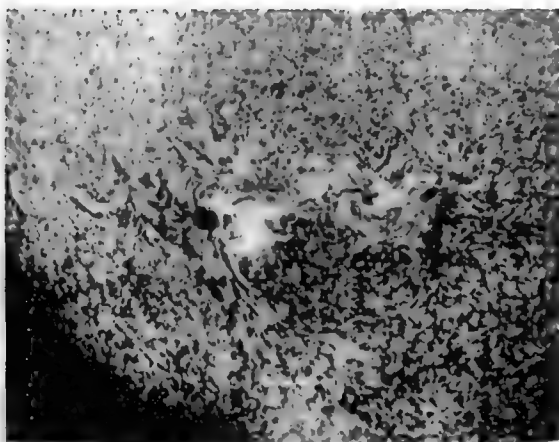
ويمكنك الحصول على ما ينقص مجموعتك من هذه الكتب من قسم الاشتراكات بدار الهلال شارع محمد بك عز العرب « المتديان » بالقاهرة وشركة الصحافة المصرية بشارع النسي دانيال بالاسكندرية ، ومن شركة الصحافة المصرية بميدان المحطة بطنطا ، ومن السيد محمود حلمى صاحب المكتبة المصرية شارع المتنبي ببغداد ، ومن شركة فرج الله للمطبوعات بشارع بيكو طريق المالكى ببيروت ، ومن المكتب العام لتوزيع المطبوعات لصاحبه السيد على نظام ببنائة العابد بدمشق ، ومن جميع المكتبات الشهيرة وأكشاك الصحف ، ما عدا الكتب التى نفدت نسخها كما ترى فى هذا الكشف

لوحة رقم ١ : أخذت لسطح الأرض من صاروخ على علو ١٤٣ ميلاً وهي تبين استدارته

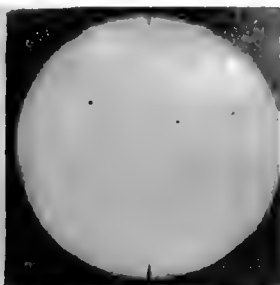
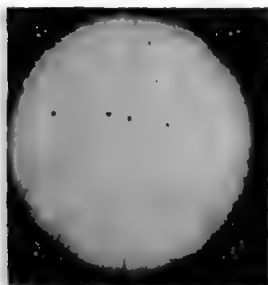




لوحة رقم ٢ : نبي حرداً من القمر يظهر به جباله ومساحاته

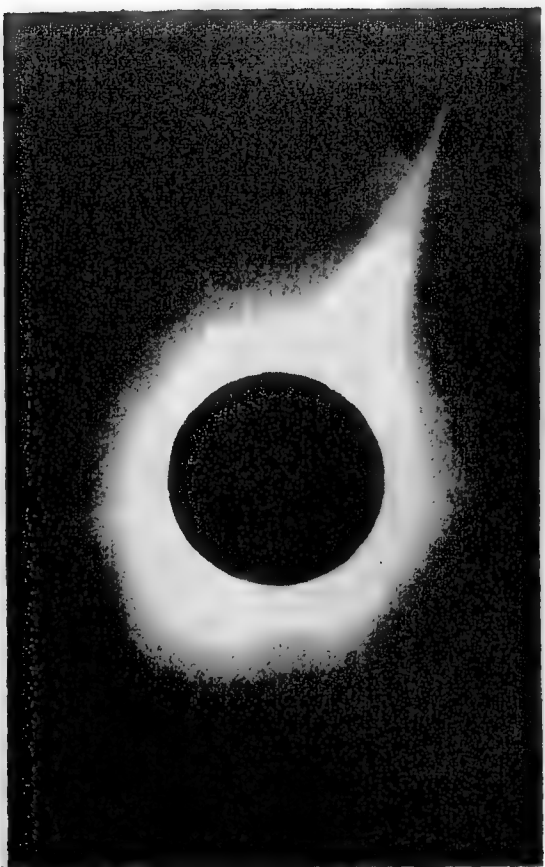


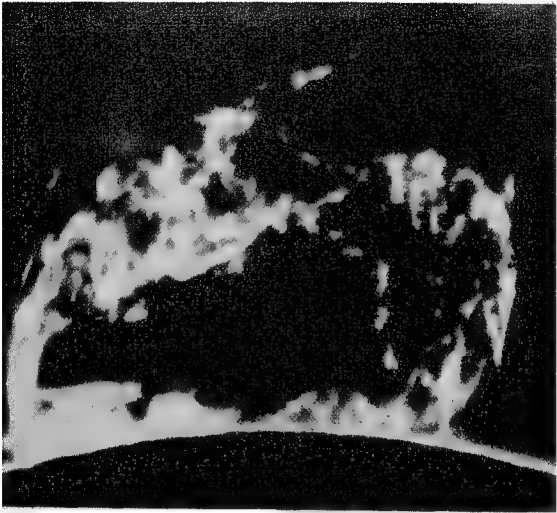
لوحة رقم ٣ : حباب من الشمس يرى فيه الغازات
تتحرك دوائر كما في الدوامات البحرية والأعاصير الأرضية



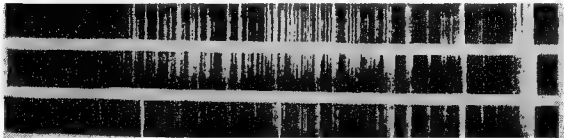
لوحة رقم ٤ : صورتان لقرص الشمس اخذت إحداهما بعد الأخرى
بأربعة أيام فتحرّكت بفعلها السوداء مع القرص إذ يدور حول نفسه.

لوحة رقم ٥ : حالة الشمس رجت عند الكسوف الكامل الذي وقع في ٣١ أغسطس ١٩٣٢





لوحة رقم ٦ : اندلاعات تخرج من سطح الشمس
كاللهب . صورت أثناء الكسوف الكامل للشمس



لوحة رقم ٧ : تبين عدة أطراف من أطراف النجوم
في إليها يتجلى ضوءها الأبيض وفيها تظهر الخطوط
التي تدل طول موجاتها على ما بالنجوم من عناصر

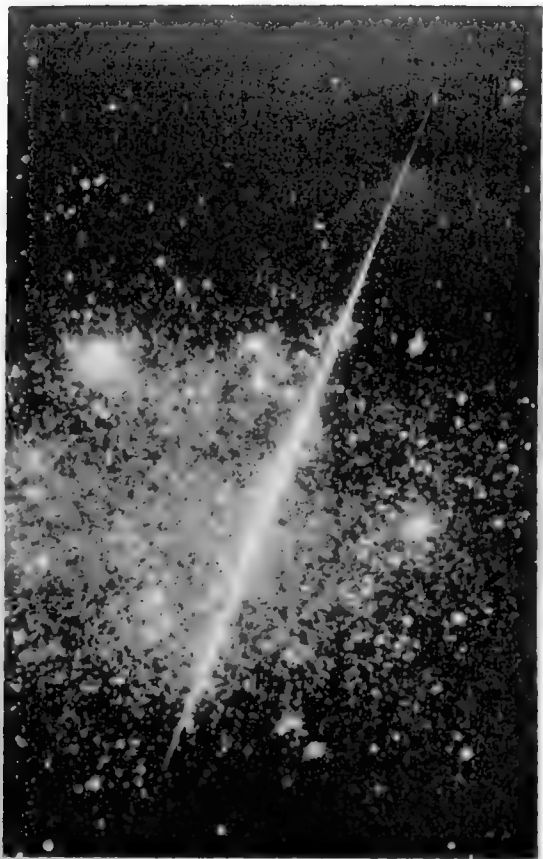


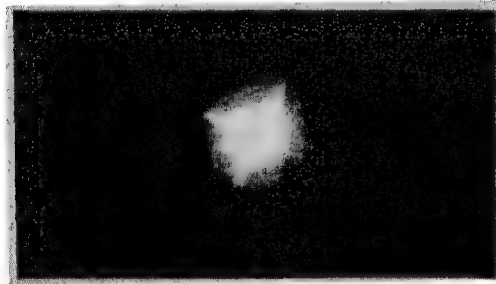
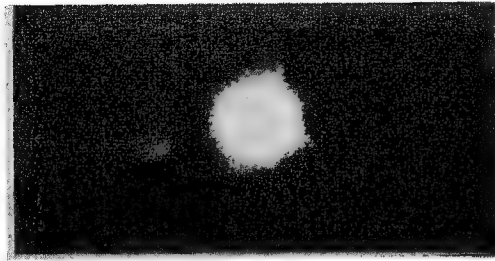
لوحة رقم ٨ : مذنب من المذنبات والنجوم من حوله



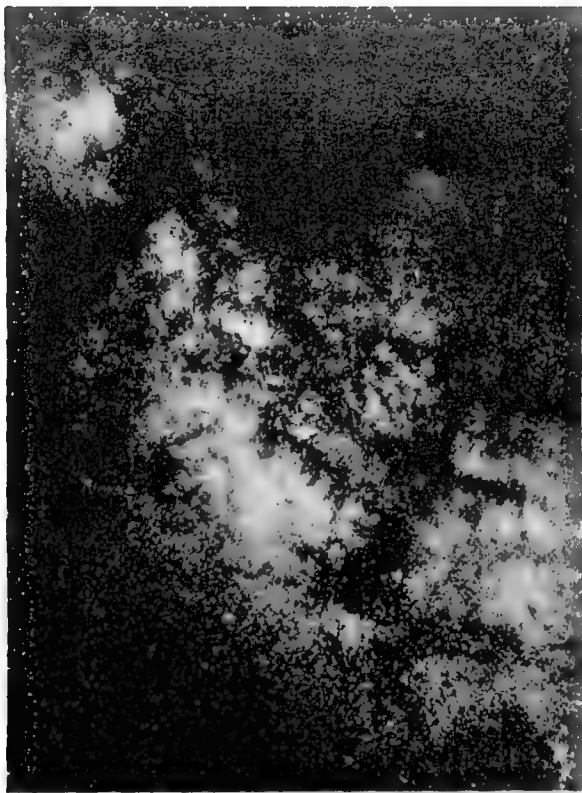
لوحة رقم ٩ : فيزك وقيم من السماء : كتلة من الحديد والنيكل زنتها ٦٠ طناً. محفوظ بأحد المتاحف

لوحة رقم ١٠ : تبين مساراً لامعاً لشمس في السماء

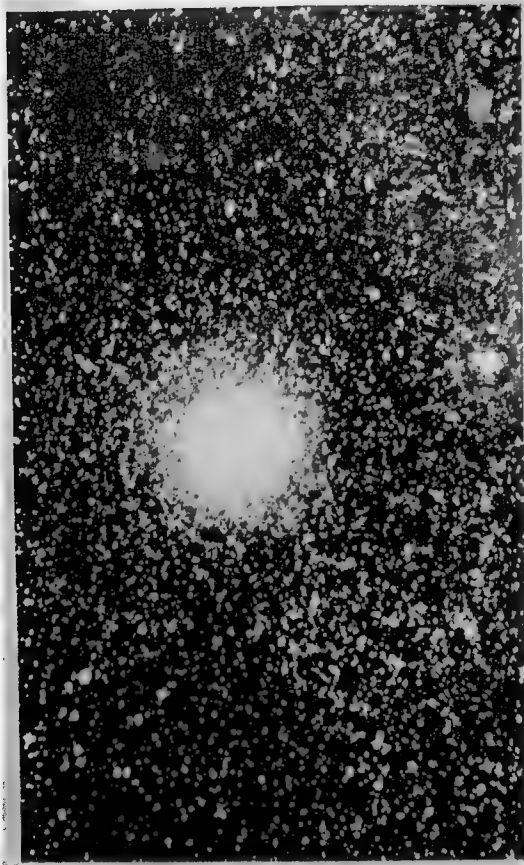




لوحة رقم ١١ : ثلاث صور لنجم انفجر (نونا) ، أخذت الأولى في ٢٠
 يولييه ١٩٢٧ والثانية في ٣ سبتمبر ١٩٢٣ والثالثة في ١٤ أغسطس ١٩٣١

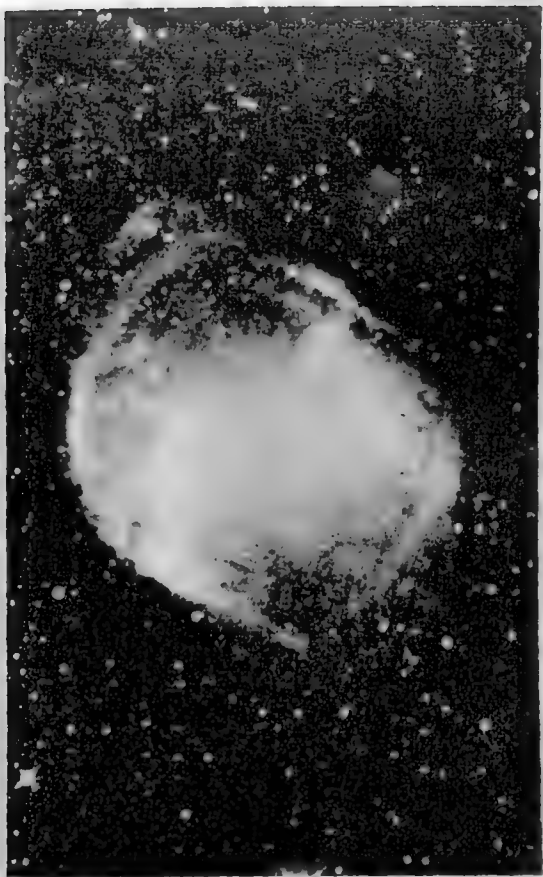


لوحة رقم ١٢ : جزء من المجرة ، ترى فيها هذه
الكثرة من النجوم التي كأنها الرمل، وكذلك السدم السوداء

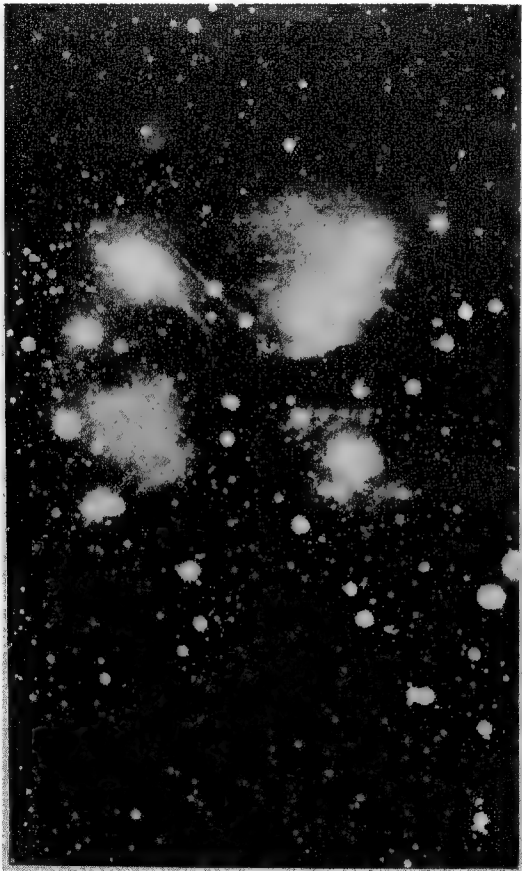


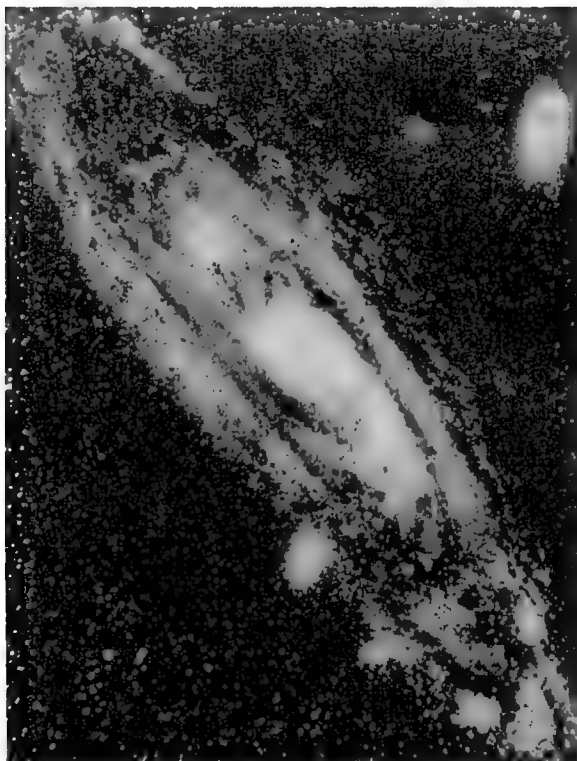
لوحة رقم ١٣ : جمع من النجوم يضم آلاف من النجوم . ومن حوله النجوم كالرمل

لوحة رقم ١٤ : سديم موزر



لوحة رقم ١٥ : الثريا ونجومها اللامعة ، ومن حولها السدم
البيضاء . وهي تظهر بما ينعكس عليها من ضوء هذه النجوم





لوحة رقم ١٦ : مجرة الأندروميدا ، وهي تشبه مجرتنا



لوحة رقم ١٧ : مجرة شكلها الدوار الحلزوني واضح



لوحة رقم ١٨ : مجرة بشكلاها كالفنڤيب ، اشتعل على نواتها ، ثم خرج من طرفيه لغتان تلتوران حولها

Bibliotheca Alexandrina



0405903